

## Результаты лечения перипротезной инфекции крупных суставов у ВИЧ-позитивных больных

А.С. Тряпичников<sup>1</sup>, А.М. Ермаков<sup>1</sup>, Н.М. Ключин<sup>1,2</sup>, Ю.В. Абабков<sup>1</sup>,  
А.Б. Степанян<sup>1</sup>, А.Н. Коюшков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Российский научный центр „Восстановительная травматология и ортопедия“ им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет», г. Тюмень, Россия

### Реферат

**Актуальность.** Существует ограниченное количество публикаций, в которых приведены результаты первичного эндопротезирования крупных суставов у пациентов с вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Мы не смогли обнаружить работ, посвященных ревизионному эндопротезированию у больных с перипротезной инфекцией. **Цель исследования** — оценить краткосрочные результаты ревизионного эндопротезирования у ВИЧ-позитивных пациентов с наличием перипротезной инфекции тазобедренного и коленного суставов. **Материал и методы.** За период с 2015 по 2019 г. на лечении в клинике находилось 13 ВИЧ-позитивных пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного (10 случаев) и коленного (3 случая) суставов. Состояние пациентов оценивали при помощи клинических, лабораторных, рентгенологических методов. Проводилась оценка по шкале Harris Hip Score и Knee Society Score до и после операции. **Результаты.** Средний срок наблюдения составил 21,4±2,6 мес. У двух (15,4%) из 13 пациентов с перипротезной инфекцией было проведено успешное двухэтапное лечение. В пяти случаях (38,5%) контроль над инфекцией был достигнут путем выполнения резекционной артропластики и еще в одном (7,7%) — с помощью артрореза. Пятеро больных (38,5%) отказались от замены спейсера на эндопротез. Средняя оценка по ННС возросла незначительно — с 45,3±2,2 до 52,2±4,15 баллов после лечения ( $p = 0,2$ ). **Заключение.** Несмотря на соблюдение международных протоколов лечения имплантат-ассоциированной инфекции, частота рецидивов у ВИЧ-позитивных больных в бессимптомной стадии остается очень высокой. Эффективность двухэтапного лечения с использованием антибактериального спейсера в нашей группе больных составила лишь 15,4%.

**Ключевые слова:** перипротезная инфекция, ревизионное эндопротезирование, ВИЧ-инфекция.

doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-4-117-125

## Treatment Outcomes of Periprosthetic Joint Infection in HIV-Positive Patients

A.S. Tryapichnikov<sup>1</sup>, A.M. Ermakov<sup>1</sup>, N.V. Klyushin<sup>1,2</sup>, Yu.V. Ababkov<sup>1</sup>,  
A.B. Stepanyan<sup>1</sup>, A.N. Koyushkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Kurgan, Russian Federation

<sup>2</sup> Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

### Abstract

**Relevance.** There is a limited number of publications reporting outcomes of primary large joint arthroplasty in patients with human immunodeficiency virus (HIV). The authors were unable to find papers on revision arthroplasty in patients with periprosthetic infection. **Purpose of the study** — to evaluate short term outcomes after revision

Тряпичников А.С., Ермаков А.М., Ключин Н.М., Абабков Ю.В., Степанян А.Б., Коюшков А.Н. Результаты лечения перипротезной инфекции крупных суставов у ВИЧ-позитивных больных. *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(4):117-125. doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-4-117-125.

**Cite as:** Tryapichnikov A.S., Ermakov A.M., Klyushin N.V., Ababkov Yu.V., Stepanyan A.B., Koyushkov A.N. [Treatment Outcomes of Periprosthetic Joint Infection in HIV-Positive Patients]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2019;25(4):117-125. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-4-117-125.

Тряпичников Александр Сергеевич / Aleksandr S. Tryapichnikov; e-mail: pich86@bk.ru.

Рукопись поступила/Received: 08.08.2019. Принята в печать/Accepted for publication: 01.11.2019.

arthroplasty in HIV-positive patients with periprosthetic infection of the hip and knee joint. **Materials and methods.** 13 HIV-positive patients with periprosthetic infection of the hip (10 cases) and knee (3 cases) joint underwent treatment in the period from 2015 to 2019. Patients were examined by clinical, laboratory and roentgenological methods. Harris Hip Score and Knee Society Score were used for evaluation prior to and after the surgery. **Results.** Mean follow up period was  $21.4 \pm 2.6$  months. Successful two-stage treatment was performed in two (15.4%) out of 13 patients with periprosthetic infection. In 5 cases (38.5%) control over infection was achieved by resection arthroplasty, and in one case (7.7%) – by arthrodesis. Five patients (38.5%) refused from interchange of spacer to prosthesis. Mean Harris Hip score demonstrated insignificant increase postoperatively – from  $45.3 \pm 2.2$  to  $52.2 \pm 4.15$  ( $p = 0.2$ ). **Conclusion.** Despite following the international protocols for treatment of implant-associated infection the infection recurrence rate in HIV-positive patients in the asymptomatic phase remains very high. Efficiency of two-stage treatment using antibacterial spacers in the present group of patients amounted only to 15.4%.

**Keywords:** periprosthetic infection, revision arthroplasty, HIV-infection.

Общее число россиян, инфицированных вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), на 30.06.2019 г. составило, по данным мониторинга Роспотребнадзора, 1 040 040 человек\*. ВИЧ-инфицированные пациенты имеют более высокий риск развития первичного или вторичного дегенеративного заболевания суставов [1]. Следствием распространенности ВИЧ-инфекции среди популяции является увеличение количества ВИЧ-позитивных пациентов, которым требуется замена крупного сустава. Многие ортопеды, выполняющие эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов, задают себе вопрос: «Влияет ли инфицированность ВИЧ на частоту перипротезной инфекции?». Количество опубликованных исследований, посвященных этой проблеме, невелико, и мнения специалистов расходятся. По данным С.Р. Lehmann с соавторами, J. Parvizi с соавторами и Q. Naziri с соавторами, частота осложнений, в частности инфекционных, в данной группе выше, чем в группе пациентов без ВИЧ [2, 3, 4]. Напротив, данные N. Snir с соавторами, В.А. Шильникова с соавторами и Л.Ю. Воеводской с соавторами свидетельствуют о сравнительно невысокой доле септических осложнений после артропластики крупных суставов у пациентов с ВИЧ [1, 5, 6]. Однако в большинстве работ анализируются результаты первичного эндопротезирования. Мы не смогли найти отдельных публикаций, содержащих результаты ревизионного эндопротезирования в этой группе пациентов. Тем не менее, сам факт выполнения ревизионного вмешательства, независимо от иммунного статуса пациента, является сильнейшим фактором риска возникновения перипротезной инфекции [7].

**Цель исследования** — оценить краткосрочные результаты ревизионного эндопротезирования у ВИЧ-позитивных пациентов с наличием перипротезной инфекции тазобедренного и коленного суставов.

## Материал и методы

**Пациенты.** Используя электронную базу данных, мы выявили, что в период с 2015 по 2019 г. на лечении в клинике находились 13 ВИЧ-позитивных пациентов (13 суставов) с перипротезной инфекцией тазобедренного и коленного суставов.

Критерием включения в исследуемую группу было наличие инфицированного имплантата на момент поступления в клинику и ВИЧ-позитивный статус. Пациенты с септическим артритом без ранее установленного имплантата (эндопротез или спейсер) в исследуемую группу не включались.

Исследуемая группа состояла из 9 мужчин (69%) и 4 женщин (31%), средний возраст которых составлял  $38,1 \pm 1,1$  года (от 35 до 53 лет). Средний индекс массы тела был  $24,3 \pm 1,2$  (от 18 до 40,7). При этом у 10 больных (77%) наблюдалась инфекция после замены тазобедренного сустава и у 3 пациентов (23%) — коленного сустава. Девять пациентов (69%) признали факт внутривенного введения наркотических препаратов в анамнезе. Наиболее часто диагностированными сопутствующими заболеваниями были вирусные гепатиты С (69%) и В (23%), вторичная анемия легкой степени (38,5%).

**Лабораторное обследование.** Все пациенты, кроме одного (маркеры вируса выявлены впервые после операции), наблюдались и получали лечение в центре профилактики и борьбы со СПИДом по месту жительства. Течение ВИЧ-инфекции оценивалось с помощью классификации В.И. Покровского (2001) [8] и широко распространенной классификации Центра по контролю за заболеваниями США (CDC 1993) [9]. Классификации В.И. Покровского и CDC приведены в таблицах 1 и 2.

Средний уровень CD4-лимфоцитов был  $656 \pm 51$ /мкл (от 218 до 1134), вирусная нагрузка определялась у 77% больных (табл. 3).

\* <http://aids-centr.perm.ru/Статистика/ВИЧ/СПИД-в-России> (дата обращения 18.10.2019).

Таблица 1

**Классификация ВИЧ-инфекции,  
предложенная В.И. Покровским с соавторами (2001)**

Стадия	Варианты течения
1. Стадия инкубации	
2. Стадия первичных проявлений	А — бессимптомная сероконверсия Б — острая инфекция без вторичных заболеваний В — Острая инфекция с вторичными заболеваниями
3. Латентная стадия	
4. Стадия вторичных заболеваний	А — потеря массы тела менее 10%, поверхностные грибковые, вирусные, бактериальные поражения кожи и слизистых; опоясывающий лишай, повторные фарингиты, синуситы Б — Прогрессирующая потеря массы тела более 10%, необъяснимая диарея или лихорадка более 1 мес; волосистая лейкоплакия; туберкулез легких; повторные или стойкие бактериальные, вирусные, грибковые, протозойные поражения внутренних органов; диссеминирующий опоясывающий лишай; локализованная саркома Капоши В — кахексия; генерализованные бактериальные, вирусные, грибковые, протозойные, паразитарные заболевания; пневмоцистная пневмония; кандидоз пищевода, бронхов, легких; атипичные микобактериозы; внелегочный туберкулез; диссеминированная саркома Капоши; поражения ЦНС различной этиологии
5. Терминальная стадия	

Таблица 2

**Классификация ВИЧ-инфекции, разработанная Центром по контролю за инфекциями США  
(Center for Disease Control, 1993)**

Категория	Число CD4-лимфоцитов в мкл	Клиническая категория		
		А (бессимптомная)	В (наличие симптомов)	С (СПИД-индикаторные заболевания)
1	≥500	A1	B1	C1
2	200–499	A2	B2	C2
3	<200	A3	B3	C3

Клиническая категория А включает острую ВИЧ-инфекцию, бессимптомную ВИЧ-инфекцию и персистирующую генерализованную лимфоаденопатию. Клиническая категория В включает бацилярный ангиоматоз, орофарингеальный и/или вагинальный кандидоз, сервикальную дисплазию (карцинома), конституциональные симптомы, листериоз, волосатую лейкоплакию, Herpes Zoster, идиопатическую тромбоцитопеническую пурпуру, периферическую нейропатию, воспалительные заболевания таза. Клиническая категория С практически соответствует стадии развернутого СПИДа по классификации В.И. Покровского и характеризуется такими СПИД-ассоциированными заболеваниями, как пневмоцистная пневмония, саркома Капоши и токсоплазмоз.

Таблица 3

Сведения о пациентах, данных лабораторного обследования и результатах лечения

№	Пол	Возраст	Количество перенесенных операций	Виды ПИИ по Tsukayama	ННS и KSS до операции	Стадия ВИЧ по Локровскому (2001)	Классификация CDC	CD4, кт./мкл	Вирусная нагрузка, копий/мл	ННS и KSS после операции	Срок наблюдения, мес.	Исход
1	М	35	5	Острая п/о инфекция	55,7	4А	A1	936	<50	47,5	9	Резекционная артропластика
2	М	53	5	ПИК	KS – 29 FS – 35	3	B1	635	<75	KS – 61 FS – 45	25	Артродез к/с
3	М	45	4	ПИК	39,6	4А	B2	218	100 000	34,5	5	Резекционная артропластика
4	М	38	2	ПИК	43,15	4А	B2	302	<500	46,4	14	Резекционная артропластика
5	Ж	30	4	ПИК	58,35	Впервые выявлен	-	-	-	46,35	7	Слейсер
6	М	37	6	ПИК	60,55	3	A1	662	4000	56,75	27,5	Слейсер
7	М	38	4	ПИК	38	4А	B1	516	40	42,9	15,5	Резекционная артропластика
8	Ж	43	3	ПХИ	38	4Б	B1	849	4749	76,7	7	Эндопротез
9	М	37	3	ПИК	40,7	3	A1	524	<150	74,2	15	Эндопротез
10	Ж	33	2	ПИК	39	4а	A1	1134	<50	35,5	32	Слейсер
11	М	34	5	ПХИ	KS – 32 FS – 30	4а	A2	459	3500	Невозможно оценить	24	Резекционная артропластика
12	М	40	7	ПХИ	FS – 32 FS – 44	3	A2	410	-	KS – 30 FS – 40	37	Слейсер
13	Ж	33	2	ПХИ	39,2	4Б	B1	602	-	43,55	43	Слейсер
Среднее		38,1±1	3,9±0,5		HSS – 45,3±2 KSS – 31±0,7			656±51		HSS – 52,2±4,1 KSS – 45,5	21,4±2,6	

П/о – послеоперационная; ПИК – положительная интраоперационная культура; ПХИ – поздняя хроническая инфекция.

На момент поступления в клинику средний уровень гемоглобина в крови был  $119 \pm 3$  г/л (от 98 до 143), скорость оседания эритроцитов —  $71,8 \pm 7,83$  мм/ч (от 20 до 120) а С-реактивный белок —  $49 \pm 6,6$  мг/л (от 14,4 до 89).

**Рентгенографическая оценка.** Для оценки положения и стабильности компонентов эндопротеза или спейсера производились серии переднезадних, латеральных и других рентгенограмм суставов. Для оценки биомеханической оси нижней конечности у пациентов с патологией коленного сустава выполняли телерентгенограммы нижней конечности, на которых определяли тип фиксации имплантата, его стабильность, наличие дефектов костей, а также локализацию свищей и гнойных затеков посредством введения контрастного вещества через свищ или рану.

**Функциональная оценка.** Клинические результаты лечения перипротезной инфекции тазобедренного сустава оценивались по шкале Harris Hip Score. У пациентов с патологией коленного сустава применялись шкалы Knee Society Score и Function Score [10].

**Данные о предыдущих операциях.** Из 10 пациентов с патологией тазобедренного сустава 6 поступили в клинику с инфицированным эндопротезом, а остальные 4 — с инфицированным спейсером. Двое из трех пациентов с перипротезной инфекцией коленного сустава поступили на лечение с инфицированным спейсером, один с инфицированным эндопротезом. В анамнезе у большинства пациентов были неоднократные оперативные вмешательства в области пораженного сустава (от 1 до 7), среднее количество перенесенных оперативных вмешательств —  $3,9 \pm 0,5$  (см. табл. 3). Дебютом заболевания у 8 (61,5%) пациентов являлся септический артрит, в 5 (38,5%) случаях инфекция развилась после замены сустава.

Всем больным производилась диагностика перипротезной инфекции согласно рекомендациям Международной согласительной конференции по перипротезной инфекции [11].

**Техника операции.** После предоперационного планирования выполнялся доступ к инфицированному суставу: у пациентов с локализацией инфекции в тазобедренном суставе использовался прямой латеральный доступ по Хардингу, в случае локализации инфекции в коленном суставе — медиальный парapatеллярный доступ. При выполнении артротомии коленного сустава использовался подковообразный доступ по передней поверхности. С помощью ревизионного инструментария аккуратно удалялись все компоненты спейсера или эндопротеза, проводилась радикальная обработка очага септического воспаления. Затем осуществлялась имплантация преформированного или блоковидного цементного спейсера соответствующего размера.

Во всех случаях применялся костный цемент с антибактериальными препаратами (ванкомицин и/или гентамицин, и/или цефазолин). В ходе операции выполнялся забор материала для микробиологического исследования.

В послеоперационном периоде проводился курс этиотропной терапии длительностью не менее 6 нед.

**Наблюдение в послеоперационном периоде.** Прослежены результаты лечения всех 13 пациентов в сроки от 5 до 43 мес., средний период наблюдения составил  $21,4 \pm 2,6$  мес. Учету подлежали все случаи повторной госпитализации, инфекционных осложнений, асептического расшатывания, ревизионные операции на суставе, а также смертность. Оценивались объем движений, данные рентгенологического обследования, наличие признаков перипротезной инфекции.

### Статистический анализ

Статистическая обработка проводилась с помощью программ Statistica 13 (Statsoft, USA) и Microsoft EXCEL 2010. Использовались методы непараметрической статистики. Для оценки статистической значимости различия средних использовали непараметрический критерий Вилкоксона. Различия показателей считали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

### Результаты

Согласно классификации D.T. Tsukayama, острая послеоперационная инфекция была выявлена в одном случае (7,7%), поздняя хроническая — у четырех больных (30,7%). В большинстве случаев (61,5%) инфекция была классифицирована как положительная интраоперационная культура [12]. Интервал между манифестацией инфекции и поступлением в клинику у всех больных составлял более 4 нед., что являлось абсолютным показанием к удалению компонентов эндопротеза. Кроме того, противопоказанием для хирургической обработки с сохранением имплантата было и то, что в 5 случаях из 6 были выявлены признаки нестабильности компонентов эндопротеза. После клинического обследования свищи были выявлены у 12 пациентов (92,3%), отек и гиперемия в области послеоперационного рубца — у одного (7,7%) пациента.

Для систематизации дефектов костей при поступлении пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава использовалась классификация W.G. Paprosky [13]. Дефекты вертлужной впадины 3 типа наблюдались в 5 случаях (38,5%), 2В и 2С типы регистрировались у двух пациентов соответственно (15,4%). У одного больного (7,7%) был дефект 2А типа. Дефекты бедренной кости II типа были выявлены у 5 пациентов (38,5%), IIIА

и ПШВ типов — в 3 (23%) и 2 (15,4%) случаях соответственно. Среди трех пациентов с локализацией инфекции в коленном суставе у двух (15,4%) был выявлен дефект F3/T3 по классификации AORI [14], у одного (7,7%) — F2B/T2B тип.

В результате микробиологического исследования биоматериалов 13 больных, проведенного по клиническим показаниям, патогенная микрофлора была обнаружена в 12 случаях (92,3%) из 13. Во всех случаях был идентифицирован грамположительный возбудитель *Staphylococcus aureus*, чувствительный к оксациллину.

Удаление инфицированного эндопротеза было выполнено всем 7 пациентам (54%), поступившим в клинику с перипротезной инфекцией сустава (6 тазобедренных и 1 коленный сустав). У 4 больных в ходе операции осуществлена имплантация спейсера тазобедренного сустава (два артикулирующих и два блоковидных). Впоследствии одному из них было успешно проведено двухэтапное лечение с установкой эндопротеза. В двух случаях была выполнена резекционная артропластика. У одного больного с локализацией инфекции в области коленного сустава (7,7%) после удаления компонентов эндопротеза был установлен артикулирующий спейсер.

Из 6 пациентов (46%), поступивших с инфицированным спейсером, троим была выполнена резекционная артропластика тазобедренного сустава. У одного больного проведено успешное двухэтапное лечение: переустановка спейсера и ревизионное эндопротезирование. У одного пациента с рецидивом гнойно-воспалительного процесса после удаления спейсера выполнен артродез коленного сустава. В одном случае отмечалось осложнение в виде рецидива инфекции, потребовавшее повторных операций.

Таким образом, у двух (15,4%) из 13 ВИЧ-позитивных пациентов с перипротезной инфекцией было успешно проведено двухэтапное лечение. После достижения контроля над инфекцией 5 больных (38,5%) отказались от замены спейсера на эндопротез. В 5 случаях (38,5%) была выполнена резекционная артропластика, и еще в одном (7,7%) — артродез. Из 9 пациентов, ранее принимавших наркотики, у 5 наблюдался рецидив перипротезной инфекции.

До оперативного лечения функциональное состояние тазобедренного сустава по NHS было оценено в среднем на  $45,3 \pm 2,2$  балла (min — 38 баллов, max — 60,5 баллов). Средняя оценка после лечения незначительно отличалась от исходной ( $p = 0,2$ ) и составила  $52,2 \pm 4,15$  балла (от 35,5 до 81,5 баллов). У одного пациента (7,7%) после успешного двухэтапного лечения результат был расценен как хороший, еще в двух случаях (15,4%) — как удовлетворительный.

У больных с перипротезной инфекцией коленного сустава оценка по шкале KSS при поступлении в клинику составляла в среднем  $31 \pm 0,7$  баллов, по шкале Function Score —  $36,3 \pm 2,9$ . Только у одного пациента после выполнения артродеза коленного сустава оценка по шкалам увеличилась, составив 61 и 41 балл по KSS и Function Score соответственно (см. табл. 3).

*Повторные операции и осложнения.* У одного пациента 34 лет возник рецидив инфекции через 4 мес. после переустановки спейсера коленного сустава. Течение перипротезной инфекции осложнилось спондилитом, эпидуральным абсцессом на уровне Th9-Th10 и спастической параплегией с нарушением функции тазовых органов. Контроль над инфекцией был достигнут после санации эпидурального абсцесса и резекционной артропластики коленного сустава. Пациент был выписан на амбулаторное лечение по месту жительства, однако через 14 мес. после операции был зарегистрирован летальный исход.

### Обсуждение

Более 33 млн человек в мире имеют положительный ВИЧ-статус [15]. Риск асептического некроза головки бедренной кости у таких пациентов выше, чем в среднем в популяции [4, 16, 17]. Исходом остеонекроза является дегенеративное заболевание, часто требующее замены сустава [16]. Этот факт в совокупности с широкой распространенностью заболевания ведет к увеличению количества ВИЧ-инфицированных пациентов, которым необходима замена тазобедренного сустава. Результаты эндопротезирования крупных суставов у ВИЧ-инфицированных пациентов активно обсуждаются ортопедами. Вопрос о частоте осложнений, в особенности перипротезной инфекции, является одним из наиболее дискуссионных.

J. Parvizi опубликовал данные о чрезвычайно неблагоприятных исходах артропластики крупных суставов (13 коленных, 8 тазобедренных) у больных с ВИЧ-позитивным статусом. Глубокая перипротезная инфекция развилась в 6 случаях (21%) [3].

Исследуя сведения национальной базы данных США Nationwide Inpatient Sample (NIS) с 2000 по 2008 г., С. Lin с соавторами проанализировали более 5,6 млн обращений по поводу эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов. Пациенты с ВИЧ составляли 8229 (0,14%), из них замена тазобедренного сустава требовалась 77% пациентов, коленного — 33%. Частота раневой инфекции в ВИЧ-позитивной группе составила 0,6% при артропластике тазобедренного сустава и 0,4% — коленного. В общей группе частота воспалений составляла 0,3% и 0,4% соответственно [15]. Стоит отметить, что в базе NIS регистрировались

осложнения, возникшие только в период госпитализации, то есть, эти данные нельзя рассматривать как средне- и долгосрочные результаты. Q. Naziri с соавторами, используя систему NIS, выявили 9275 ВИЧ-инфицированных больных среди тех, кому выполнялась артропластика крупных суставов с 1998 по 2010 г. Частота возникновения раневой инфекции среди выявленных пациентов была 0,7%, а в общей группе — 0,2% [4].

D. Dimitriou с соавторами, проведя систематический обзор публикаций, выявили, что риск перипротезной инфекции у ВИЧ-инфицированных пациентов после артропластики крупных суставов в среднем составлял 7,6%, а у пациентов контрольных групп — 3,3% [18]. По данным В.М. Сарогна с соавторами, частота перипротезной инфекции в исследуемой группе из 69 случаев составила 4,4%, а в контрольной группе — 0,72%. Больные, у которых развились инфекционные осложнения, имели высокие показатели CD4-лимфоцитов (>500) [19].

Однако существуют работы, в которых показано, что частота инфекционных осложнений после замены сустава у пациентов в ВИЧ-позитивной группы не отличается от ВИЧ-негативной. С.-S. Zhao с соавторами докладывают о 100% выживаемости имплантатов у 28 больных с ВИЧ-инфекцией в течение 1,5 лет после операции [20].

Группа ортопедов из Германии опубликовала результаты эндопротезирования 55 крупных суставов у больных с ВИЧ-инфекцией. Частота перипротезной инфекции составила 12,7%. Пять из семи пациентов, у которых развилась инфекция, отмечали внутривенные инъекции наркотических препаратов в анамнезе [21].

Травматологи из университета Калифорнии, проведя 41 замену крупного сустава, выявили, что у ВИЧ-позитивных пациентов инфекция развивалась в 14% случаев; у больных, ранее употреблявших наркотики — в 25%, а при наличии двух этих факторов — в 40% [3]. Интересным в данном аспекте представляется исследование К. Weiser с соавторами, основанное на анализе 27 случаев эндопротезирования у пациентов, ранее употреблявших наркотики внутривенно. Частота глубокой перипротезной инфекции в течение 5 лет после операции составила 30% [22].

Почти все исследователи определяют уровень CD4-лимфоцитов и вирусной нагрузки как общепринятые и доступные маркеры состояния иммунной системы человека. Так, С.А. Lin с соавторами сообщили о двух случаях инфекции в исследуемой когорте из 22 больных, причем уровень CD4-лимфоцитов составлял 1147/мл и 563/мл, что свидетельствует о хорошем контроле над вирусной инфекцией [23].

В исследованиях других авторов также не было выявлено связи между числом CD4-лимфоцитов

и вероятностью развития инфекции [1, 2, 19, 21]. В работе, выполненной под руководством N. Snir, отмечено, что большинство пациентов, которые избежали развития инфекции, имели крайне низкий уровень вирусной нагрузки — менее 50 копий/мл [1].

Проведя обзор 21 клинической статьи, D. Dimitriou с соавторами сделали вывод, что повышение вирусной нагрузки является более чувствительным предиктором инфекционных осложнений, чем снижение CD4-лимфоцитов [18]. Напротив, G.N. Guild с соавторами и J. Pretell-Mazzini с соавторами утверждают, что риск инфекционных осложнений выше у больных с неконтролируемой вирусной нагрузкой и CD4-лимфоцитов менее 400/мл [24, 25].

Согласно «Материалам Второй Международной согласительной конференции по скелетно-мышечной инфекции» (2018), перед операцией необходимо оптимизировать уровень CD4-лимфоцитов и вирусную нагрузку [26]. Уровень вышеперечисленных лабораторных маркеров у больных в исследуемой группе свидетельствовал о контролируемом течении вирусного заболевания (см. табл. 3). Однако данные литературы и собственные результаты могут свидетельствовать, что эти серологические показатели не являются надежными предикторами риска развития перипротезной инфекции. Разнонаправленные данные в литературе свидетельствуют, что сочетания серологических тестов улучшают диагностическую точность, однако необходимы дальнейшие исследования для определения их чувствительности и специфичности.

Результаты нашей работы показывают, что эффективность двухэтапного лечения у ВИЧ-позитивных пациентов с наличием перипротезной инфекции составляла лишь 15,3%. Между тем, мы не нашли в мировой литературе работ, посвященных ревизионному эндопротезированию у таких пациентов. В то же время, ревизионное вмешательство само по себе является сильнейшим фактором риска, а повторные ревизии (вторая и последующие) увеличивают вероятность перипротезной инфекции еще значительно [7]. Необходимо отметить, что среднее количество операций, выполненных больным в исследуемой группе, было  $3,9 \pm 0,4$ , что, несомненно, повышало риск развития рецидива инфекции и повлияло на тактику лечения.

*Ограничения исследования.* Короткие сроки наблюдения не позволяют сделать вывод о долгосрочных результатах. Малое количество наблюдений также является ограничением работы. Анализ выборки большего размера позволит проверить закономерность наших суждений. Однако данная патология является достаточно редкой, что подтверждается отсутствием подобных работ при

литературном поиске. Анализ отдаленных результатов лечения планируется привести в последующих работах.

Двухэтапное ревизионное эндопротезирование с использованием антибактериального спейсера является наиболее распространенным вариантом лечения перипротезной инфекции. Несмотря на соблюдение международных протоколов лечения имплантат-ассоциированной инфекции, частота рецидивов у ВИЧ-позитивных пациентов в бессимптомной стадии остается очень высокой. Эффективность двухэтапного лечения в нашей группе больных составила лишь 15,4%. Учитывая все вышеперечисленное, необходимо задуматься о целесообразности проведения ревизионного эндопротезирования ВИЧ-позитивным пациентам с наличием перипротезной инфекции.

#### Этика публикации

Исследование было одобрено комитетом по этике ФГБУ «Российский научный центр „Восстановительная травматология и ортопедия“ им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России и проводилось в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации 1975 г., пересмотренными в 2008 г.

*Конфликт интересов:* не заявлен.

*Источник финансирования:* государственное бюджетное финансирование.

#### Вклад авторов

*Тряпичников А.С.* — разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, сбор и анализ полученных данных, написание текста рукописи, статистическая обработка полученных данных, коррекция и окончательная редакция.

*Ермаков А.М.* — разработка концепции исследования и дизайна, сбор и анализ данных, написание текста рукописи, коррекция и окончательная редакция.

*Клюшин Н.М.* — координация участников исследования, редактирование текста.

*Аббков Ю.В.* — сбор и анализ данных.

*Степанян А.Б.* — сбор и анализ данных.

*Коушков А.Н.* — сбор и анализ данных.

#### Литература [References]

- Snir N., Wolfson T.S., Schwarzkopf R., Swensen S., Alvarado C.M., Hamula M., Dayan A.J. Outcomes of total hip arthroplasty in human immunodeficiency virus-positive patients. *J Arthroplasty*. 2014;29(1):157-161. doi: 10.1016/j.arth.2013.04.023.
- Lehman C.R., Ries M.D., Piemont G.D., Davidson A.B. Infection after total joint arthroplasty in patients with human immunodeficiency virus or intravenous drug use. *J Arthroplasty*. 2001;16(3):330-335. doi: 10.1054/arth.2001.21454.
- Parvizi J., Sullivan T.A., Pagnano M.W., Trousdale R.T., Balamander M.E. Total joint arthroplasty in human immunodeficiency virus-positive patients: an alarming rate of early failure. *J Arthroplasty*. 2003;18(3):259-264. doi: 10.1054/arth.2003.50094.
- Naziri Q., Boylan M.R., Issa K., Jones L.C., Khanuja H.S., Mont M.A. Does HIV infection increase the risk of Perioperative Complications after THA? A Nationwide Database Study. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(2): 581-586. doi: 10.1007/s11999-014-3855-8.
- Шильников В.А., Байбородов А.Б., Денисов А.О., Ярмилко А.В. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с ВИЧ-инфекцией. *Современные проблемы науки и образования*. 2018;(4). Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27956>.
- Shilnikov V.A., Bayborodov A.B., Denisov A.O., Jarmilko A.V. [Results of hip arthroplasty in patients with HIV-infection]. [Modern problems of science and education]. 2018;(4). Available from: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27956>. (In Russian).
- Воеводская Л.Ю., Григоричева Л.Г., Кимайкина Л.Г. Сравнительный анализ лабораторных показателей у ВИЧ инфицированных. *Проблемы медицинской микологии*. 2017;(2):47-48.
- Voevodskaja L.Ju., Grigoricheva L.G., Kimajkina L.G. [Comparative analysis of laboratory parameters in HIV-infected people]. [Problems of Medical Mycology]. 2017;(2):47-48. (In Russian).
- Tan T.L., Maltenfort M.G., Chen A.F., Shahi A., Higuera C.A., Siquera M., Parvizi J. Development and Evaluation of a Preoperative Risk Calculator for Periprosthetic Joint Infection Following Total Joint Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;100(9):777-785. doi: 10.2106/JBJS.16.01435.
- Покровский В.И., Покровский В.В., Юрин О.Г. Клиническая классификация ВИЧ-инфекции. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2001;(1):7-10.
- Pokrovsky V.I., Yurin O.G. [Clinical classification of HIV]. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni* [Epidemiology and Infectious Diseases]. 2001;(1):7-10. (In Russian).
- Parvizi J., Sullivan T.A., Pagnano M.W., Trousdale R.T., Bolander M.E. Total joint arthroplasty in human immunodeficiency virus-positive patients: an alarming rate of early failure. *J Arthroplasty*. 2003;18(3):259-264. doi: 10.1054/arth.2003.50094.
- Insall J.N., Dorr L.D., Scott R.D., Scott W.N. Rationale of the Knee Society clinical system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;(248):13-14.
- Enayatollahi M.A., Parvizi J. Diagnosis of infected total hip arthroplasty. *Hip Int*. 2015;25(4):294-300. doi: 10.5301/hipint.5000266.
- Tsukayama D.T., Estrada R., Gustilo R.B. Infection after total hip arthroplasty. A study of the treatment of one hundred and six infections. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78(4):512-523.
- Della Valle C.J., Paprosky W.G. The femur in revision total hip arthroplasty evaluation and classification. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;(420):55-62. doi: 10.1097/00003086-200403000-00009.
- Qiu Y.Y., Yan C.H., Chiu K.Y., Ng F.Y. Review article: bone defect classifications in revision total knee arthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2011;19(2):238-242. doi: 10.1177/230949901101900223.
- Lin C.A., Kuo A.C., Takemoto S. Comorbidities and perioperative complications in HIV-positive patients undergoing primary total hip and knee arthroplasty.

- J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(11):1028-1036. doi: 10.2106/JBJS.L.00269.
16. Morse C.G., Mican J.M., Jones E.C., Joe J.O., Rick M.E., Formentini E., Kovacs J.A. The incidence and natural history of osteonecrosis in HIV-infected adults. *Clin Infect Dis.* 2007;44(5):739-748.
  17. Boylan M.R., Basu N., Naziri Q., Issa K., Maheshwari A.V., Mont M.A. Does HIV Infection Increase the Risk of Short-Term Adverse Outcomes Following Total Knee Arthroplasty? *J Arthroplasty.* 2015;30(9):1629-1632. doi: 10.1016/j.arth.2015.03.018.
  18. Dimitriou D., Ramokgora M., Pietrzak J.R.T., van der Jagt D., Mokete L. Human Immunodeficiency Virus infection and hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Rev.* 2017;5(9):e8. doi: 10.2106/JBJS.RVW.17.00029.
  19. Capogna B.M., Lovy A., Blum Y., Kim S.J., Felsen U.R., Geller D.S. Infection rate following total joint arthroplasty in the HIV population. *J Arthroplasty.* 2013;28(8):1254-1258. doi: 10.1016/j.arth.2012.12.021.
  20. Zhao C.-S., Li X., Zhang Q., Sun S., Zhao R.-G., Cai J. Early outcomes of primary total hip arthroplasty for osteonecrosis of the femoral head in patients with Human Immunodeficiency Virus in China. *Chin Med J (Engl).* 2015;128(15): 2059-2064. doi: 10.4103/0366-6999.161364.
  21. Habermann B., Eberhardt C., Kurth A.A. Total joint replacement in HIV positive patients. *J Infect.* 2008;57(1):41-46. doi: 10.1016/j.jinf.2008.01.045.
  22. Wieser K., Zingg P.O., Betz M., Neubauer G., Dora C.J. Total hip replacement in patients with history of illicit injecting drug use. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012;132(7): 1037-1044. doi: 10.1007/s00402-012-1509-4.
  23. Lin C.A., Takemoto S., Kandemir U., Kuo A.C., Mid-term outcomes in HIV-positive patients after primary total hip or knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2014;29(2): 277-282. doi: 10.1016/j.arth.2013.06.015.
  24. Guild G.N., Moore T.J., Barnes W., Hermann C. CD4 count is associated with postoperative infection in patients with orthopaedic trauma who are HIV positive. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(5):1507-1512. doi: 10.1007/s11999-011-2223-1.
  25. Pretell-Mazzini J., Subhawong T., Hernandez V.H., Campo R. HIV and Orthopaedics: Musculoskeletal Manifestations and Outcomes. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98(9):775-786. doi: 10.2106/JBJS.15.00842.
  26. Schwarz E.M., Parvizi J., Gehrke T., Aiyer A., Battenberg A., Brown S.A. et al. 2018 International Consensus Meeting on Musculoskeletal Infection: Research Priorities from the General Assembly Questions. *J Orthop Res.* 2019;37(5):997-1006. doi: 10.1002/jor.24293.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Тряпичников Александр Сергеевич* — канд. мед. наук, младший научный сотрудник лаборатории реконструктивного эндопротезирования и артроскопии, ФГБУ «Российский научный центр „Восстановительная травматология и ортопедия“ им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган

*Ермаков Артем Михайлович* — канд. мед. наук, врач гнойного травматолого-ортопедического отделения №1, ФГБУ «Российский научный центр „Восстановительная травматология и ортопедия“ им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган

*Клюшин Николай Михайлович* — д-р мед. наук, руководитель “Клиники гнойной остеологии”, ФГБУ «Российский научный центр „Восстановительная травматология и ортопедия“ им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган; профессор кафедры последипломного обучения, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет», г. Тюмень

*Аббков Юрий Владимирович* — канд. мед. наук, заведующий гнойным травматолого-ортопедическим отделением № 1, ФГБУ «Российский научный центр „Восстановительная травматология и ортопедия“ им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган

*Степанян Артак Бабкенович* — врач гнойного травматолого-ортопедического отделения № 1, ФГБУ «Российский научный центр „Восстановительная травматология и ортопедия“ им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган

*Кочушков Андрей Николаевич* — врач гнойного травматолого-ортопедического отделения № 1, ФГБУ «Российский научный центр „Восстановительная травматология и ортопедия“ им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган

#### AUTHORS' AFFILIATIONS:

*Aleksandr S. Tryapichnikov* — Cand. Sci. (Med.), Junior Research Fellow, Laboratory for Reconstructive Joint Replacements and Arthroscopy, Ilizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Kurgan, Russian Federation

*Artem M. Ermakov* — Cand. Sci. (Med.), Orthopedic Surgeon, Bone Infection Department No. 1, Ilizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Kurgan, Russian Federation

*Nikolay M. Klyushin* — Dr. Sci. (Med.), Head of “Clinic of Purulent Osteology”, Ilizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Kurgan; Professor, Department of Postgraduate Education, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

*Yuriy V. Ababkov* — Cand. Sci. (Med.), Head of Purulent Trauma and Orthopaedic Department No. 1, Ilizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Kurgan, Russian Federation

*Artak B. Stepanayn* — Orthopedic Surgeon, Purulent Trauma and Orthopaedic Department No. 1, Ilizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Kurgan, Russian Federation

*Andrey N. Kochushkov* — Orthopedic Surgeon, Purulent Trauma and Orthopaedic Department No. 1, Ilizarov Russian Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Kurgan, Russian Federation