

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ДИАГНОСТИКУ И ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ЛОДЫЖЕК

Щербаков И.М., Шилин В.А., Парфенов И.П., Бобылев А.А., Макаренко И.С.,
Савинков Н.С., Басов А.В., Чурсин А.И., Катков А.А.

*ГБУЗ «Городская клиническая больница имени В.В. Вересаева ДЗМ г. Москвы»,
Москва, e-mail: gkb81@zdrav.mos.ru*

Переломы лодыжек являются одной из самых распространенных травм у взрослых. Диагностика этих переломов не представляет трудностей, однако оценка стабильности перелома и выбор системы классификации могут вызывать определенные сложности. В лечении этих переломов остается много нерешенных вопросов, однако в последнее время отмечается значительное изменение понимания как характера самого повреждения, так и подходов к лечению. Цели исследования – анализ современных подходов к диагностике, классификации и выбору метода лечения переломов лодыжек и определение связанных с лечением осложнений. В ходе работы осуществлены поиск и анализ источников в базах данных eLIBRARY и PubMed по теме исследования за последние 5 лет. Всего рассмотрено 435 источников. В статье отражены системы классификации переломов с учетом их стабильности, различных доступов и фиксаторов для выполнения репозиции и стабильной фиксации отломков. Уделено внимание прогнозированию и профилактике осложнений лечения переломов лодыжек, из-за которых значительно снижаются функциональные исходы. В настоящее время признается необходимость для полного и раннего восстановления функции голеностопного сустава достижения во время операции точной репозиции и стабильной фиксации всех фрагментов переломов лодыжек, особенно переломов заднего края. Наиболее трудными пациентами с переломами лодыжек продолжают оставаться пациенты с сахарным диабетом и нарушением артериального кровоснабжения области голени и стопы, лечение которых требует мультидисциплинарного подхода и взвешенной оценки для выбора времени и способа оперативного вмешательства.

Ключевые слова: перелом лодыжек, остеосинтез заднего края большеберцовой кости, осложнения хирургического лечения.

A MODERN VIEW AT THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF ANKLE FRACTURES

Shcherbakov I.M., Shilin V.A., Parfenov I.P., Bobilev A.A., Makarenko I.S.,
Savinkov N.S., Basov A.V., Chursin A.I., Katkov A.A.

City Clinical Hospital named after V.V. Veresaev, Moscow, e-mail: gkb81@zdrav.mos.ru

Ankle fractures are one of the most common injuries in adults. Diagnosis of these fractures is not difficult, but assessment of fracture stability and selection of a classification system may be challenging. There are many unanswered questions in the treatment of these fractures, but recently there has been a significant change in the understanding of both the nature of the injury and approaches to treatment. The aim of the study is to analyze modern approaches to diagnosis, classification and selection of a method for treating ankle fractures and to determine treatment-related complications. In the course of the work, a search and analysis of sources in the eLIBRARY and PubMed databases on the research topic for the last 5 years was carried out. An analysis of 435 sources was conducted. The article reflects fracture classification systems taking into account their stability, various surgical approaches and implants for reduction and stable fixation of fragments. Attention is paid to the prediction and prevention of complications in the treatment of ankle fractures, due to which functional outcomes are significantly reduced. Currently, it is recognized that for complete and early restoration of ankle joint function, precise reduction and stable fixation of all ankle fracture fragments, especially posterior edge fractures, is necessary during surgery. The most difficult patients with ankle fractures remain those with diabetes mellitus and impaired arterial blood supply to the leg and foot, the treatment of which requires a multidisciplinary approach and a balanced assessment for the choice of time and method of surgical intervention.

Keywords: ankle fracture, osteosynthesis of fracture of distal metaepiphysis of tibia, complications of surgical treatment.

Введение

Переломы лодыжек являются одной из самых распространенных травм у взрослых [1–3]. Они занимают четвертое место по частоте после переломов бедра, лучевой кости и костей кисти и составляют около 10% всех переломов [4, 5]. Частота встречаемости составляет 140–180 на 100 тыс. взрослого населения в год. Среди травм как причины для госпитализации в стационар переломы лодыжек занимают второе место. Несмотря на распространенность этой травмы и простоту диагностики, в лечении переломов лодыжек нет единого общепризнанного подхода, при этом уровень различных осложнений как самих переломов, так и лечения остается высоким [6, 7, 8].

Цели исследования – анализ современных подходов к диагностике, классификации и выбору метода лечения переломов лодыжек и определение связанных с лечением осложнений.

Материалы и методы исследования. В ходе работы осуществлены поиск и анализ отечественных и зарубежных литературных источников преимущественно за период 2019–2024 гг. в базах данных eLIBRARY и PubMed по теме лечения переломов лодыжек, а также связанных с этой травмой и ее лечением осложнений в соответствии с рекомендациями Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) [9]. При необходимости (отсутствии информации в более поздних источниках) осуществляли поиск в более ранних публикациях (но не ранее 2012 г.). За период 2019–2024 гг. при поиске по MeSH термину «ankle fracture» в базе данных PubMed обнаружены 304 оригинальные статьи и обзора. В базе данных eLIBRARY по поисковому запросу «перелом лодыжек» за период 2019–2024 гг. найдена 131 статья. Из этих 435 статей отобрано 44 статьи, наиболее полно соответствующих цели исследования. Кроме того, в обзор включено 6 источников за период 2012–2018 гг. в тех случаях, когда в более поздних источниках не было обнаружено нужной информации, необходимой по логике изложения материала.

Результаты исследования и их обсуждение. Средний возраст пациентов с переломами лодыжек составляет 49 лет и имеет бимодальное половозрастное распределение с двумя пиками – молодые мужчины и пожилые женщины, при этом соотношение пациентов по полу в целом примерно равное (46% мужчины и 54% женщины) [6, 10, 11].

Среди пострадавших 34,6% составляют лица старше 65 лет. В последнее время доказано, что наличие у пациента остеопороза и сахарного диабета достоверно повышает частоту переломов лодыжек, что позволяет в этих случаях отнести переломы лодыжек к группе fragility переломов. В странах с умеренным и холодным климатом отмечено достоверное повышение частоты переломов лодыжек в холодное время года из-за увеличения травматизма в связи с гололедом [6, 12, 13].

Среди переломов лодыжек преобладают таковые с непрямым механизмом травмы (до

90%), возникающие при приложении нагрузки к наружной и внутренней лодыжкам со стороны таранной кости во время ротации голени при фиксированной стопе. Классической в понимании механизмов переломов лодыжек является работа Lauge-Hansen, в которой выделены четыре механизма: супинация – аддукция; супинация – наружная ротация; пронация – абдукция; пронация – наружная ротация. При этом разные механизмы переломов приводят в различной последовательности к разным повреждениям лодыжек, что было положено в основу одной из классификаций этих переломов [2, 14].

Клиническая диагностика включает в себя анамнез травмы, данные о механизме травмы и данные осмотра области голеностопного сустава. Для определения показаний к проведению рентгенографии в сомнительных случаях используют так называемые Оттавские правила (болезненность при пальпации по задней поверхности наружной лодыжки и дистального метаэпифиза большеберцовой кости на протяжении 6 см, болезненность при пальпации в области внутренней лодыжки и невозможность пройти 4 шага с полной нагрузкой на поврежденную конечность сразу после травмы или в приемном отделении) [15].

Первичная инструментальная диагностика при подозрении на перелом лодыжек включает в себя рентгенографию голеностопного сустава в трех проекциях – прямой, боковой и косой (с внутренней ротацией стопы на 20–25° для того, чтобы внутренняя и наружная лодыжки оказались на одном горизонтальном уровне) [11, 16].

Часто для уточнения характера перелома лодыжек, особенно для характеристики перелома заднего края большеберцовой кости, необходимо выполнение мультиспиральной компьютерной томографии голеностопного сустава [11].

Наиболее часто для классификации переломов лодыжек используют классификации Danis-Weber, Lauge-Hansen и классификацию АО/ОТА. Основными задачами классификации являются определение признаков стабильности перелома и отбор пациентов, которым показано оперативное лечение для полноценного восстановления функции нижней конечности [14, 17].

Среди переломов лодыжек переломы типа А по классификации АО/ОТА составляют 24,1%, тип В – 65,8% и тип С – 10,1%. Переломы одной лодыжки встречаются в 70% случаев, двухлодыжечные переломы – в 20% и трехлодыжечные переломы – примерно в 10% случаев [6, 8].

Выделяют стабильные и нестабильные переломы лодыжек. Анатомически выделяют кольцо стабильности во фронтальной и аксиальной плоскости, при этом нестабильными считаются переломы с разрывом кольца в двух местах (по аналогии с тазовым кольцом) [16]. По классификации АО/ОТА, к нестабильным переломам относят переломы двух лодыжек типа А (А2 и А3), тип В с наружным подвывихом стопы или переломом внутренней лодыжки

(B2 и B3) и все переломы типа C. Нестабильные переломы среди всех переломов лодыжек составляют 15–27% [8, 18, 19].

Переломы заднего края большеберцовой кости всегда выделялись среди остальных компонентов переломов лодыжек, не зря им было присвоено название «третья лодыжка». Первой широко распространенной классификацией переломов заднего края является классификация Nagaguchi с соавторами, 2006 [20]. В последнее время для определения показаний к хирургической стабилизации переломов заднего края дистального метаэпифиза большеберцовой кости применяют классификацию, разработанную и опубликованную Bartonicek и Rammelt на основании анализа большого числа компьютерных томограмм пациентов с переломами заднего края, а также классификацию Mason [5, 20, 21].

Классификация Bartonicek и Rammelt выделяет 5 типов переломов. Тип I характеризуется переломом заднего края без выхода линии перелома на вырезку малоберцовой кости. Тип II определяется наличием крупного заднелатерального фрагмента с выходом линии перелома на вырезку малоберцовой кости. Тип III характеризуется наличием двух отдельных фрагментов заднего края – заднемедиального и заднелатерального. При типе IV наблюдается большой треугольный заднелатеральный фрагмент заднего края. Нерегулярный многооскольчатый вид перелома, часто наблюдаемый на фоне выраженного остеопороза, относят к типу V [21].

Выбор метода лечения определяется не только характером перелома и его стабильностью, но и состоянием самого пациента.

На выбор тактики лечения сильно влияют возраст пациента, ограничение мобильности, имевшее место до травмы, наличие психических заболеваний, злоупотребление алкоголем, что связано со сниженной комплаентностью пациентов к соблюдению предписанного режима лечения. Кроме того, доказано, что наличие у пациента таких заболеваний, как сахарный диабет, остеопороз, хронические заболевания почек (особенно при наличии программного гемодиализа), а также таких состояний, как курение, длительный прием стероидных препаратов, сочетается с повышенным риском послеоперационных осложнений, в том числе гнойно-септических [2, 10].

Стабильные переломы лечат преимущественно консервативно в гипсовых повязках ниже коленного сустава и ортезах с разгрузкой поврежденной конечности до 4–6 недель после травмы [8].

В настоящее время начинает преобладать точка зрения, что пациентов, у которых есть показания к проведению оперативного лечения по поводу перелома лодыжек, необходимо разделять на группы в зависимости от наличия и выраженности факторов риска и дифференцированно подходить к выбору объема и характера оперативного вмешательства,

стремясь максимально уменьшить операционную травму и по возможности снизить возможные риски [12].

Первичным показанием к оперативному лечению являются нестабильные переломы лодыжек (тип В и С по классификации Danis-Weber). Также абсолютным показанием к оперативному лечению являются открытые переломы [2].

При выполнении репозиции фрагментов наружной лодыжки в рамках восстановления функции голеностопного сустава основное внимание уделяется восстановлению длины малоберцовой кости и устранению ротационного смещения. Для выполнения остеосинтеза перелома наружной лодыжки используют пластины и интрамедуллярные стержни и спицы. Пластины располагают как по наружной поверхности малоберцовой кости, так и по задней. Для их имплантации применяют прямой наружный доступ к малоберцовой кости. Пластины по наружной поверхности требуют, как минимум, двух бикортикальных винтов с каждой стороны от перелома. Для улучшения фиксации при простых косых переломах используют межфрагментарную компрессию путем введения стягивающего винта. В случае выраженного остеопороза могут применяться пластины с угловой стабильностью, а также тетракортикальные винты, которые проводятся через малоберцовую кость в большеберцовую. Преимуществом этого метода является возможность точной анатомической репозиции и надежной фиксации. Недостатком метода служит возможность развития осложнений со стороны раневого процесса ввиду относительно слабого кровоснабжения мягких тканей в области наружной лодыжки, дополнительно ухудшающегося на фоне посттравматического отека мягких тканей [22, 23].

Для профилактики осложнений со стороны заживления послеоперационных рекомендуется выполнение оперативных вмешательств на области лодыжек либо в первые 6 часов после травмы, до нарастания отека, либо через 5–7 суток после травмы, когда отек начинает уменьшаться (основным признаком считается появление морщинистости кожи) [24].

Решением этой проблемы также может быть применение заднелатерального доступа к наружной лодыжке и заднего расположения пластины, выполняющей противоскользкую функцию. Такой метод остеосинтеза особенно удобен при одновременном выполнении остеосинтеза заднего края большеберцовой кости из этого же доступа. Кроме уменьшения частоты раневых осложнений, при этом методе нет риска пенетрации полости сустава винтами ввиду их проведения спереди назад. Среди недостатков этого метода фиксации называют возможность раздражения расположенных рядом сухожилий малоберцовых мышц [2].

В случае высокого риска осложнений возможно выполнение малоинвазивного закрытого остеосинтеза пластиной по технике МІРО (minimal invasive plate osteosynthesis), поскольку при этом методе частота осложнений достоверно ниже по сравнению с традиционным

открытым остеосинтезом, хотя и не всегда достижима анатомичная репозиция [25].

Среди альтернативных методов фиксации переломов наружной лодыжки применяют интрамедуллярные устройства – штифты Epifisa (FH orthopedics Inc, New York, США), Fibula Nail 2 (Acumed, США), FibuLock® Fibular Nail (Arthrex, США), IP-XS-Nail (Intraplant, Endocare, Германия) и др. Некоторые из этих стержней могут блокировать винтами в дистальном отделе или имеют возможность проксимального блокирования. Основными недостатками интрамедуллярной фиксации малоберцовой кости являются достижение только относительной стабильности, чего не всегда достаточно при внутрисуставных переломах, а также возможность ротационного смещения отломков и укорочения кости. Последние две проблемы частично решаются применением блокирования, однако в случае малоберцовой кости это технически сложно. Тем не менее, благодаря низкой травматичности интрамедуллярного остеосинтеза наружной лодыжки, особенно в условиях плохого качества кожного покрова, этот метод продолжает использоваться в клинической практике [23].

Для остеосинтеза внутренней лодыжки применяются маллеолярные винты, винты в сочетании со спицами, метод стягивающей петли по Weber. Доступ к внутренней лодыжке как правильно продольный прямой, при этом некоторые авторы поднимают проблему сохранения большой подкожной вены при выполнении операции для профилактики развития в послеоперационном периоде венозной недостаточности. В некоторых случаях при наличии дефекта костной ткани для достижения консолидации перелома может быть выполнена костная пластика из гребня подвздошной кости. Сочетание перелома наружной и внутренней лодыжки с переломом заднего края дистального метаэпифиза большеберцовой кости наблюдается, по данным разных авторов, в 7–44% случаев [4, 26, 27].

В последние 10 лет отмечается изменение подхода к лечению переломов заднего края. Если до этого показаниями к хирургической стабилизации этих переломов были вовлечение более 25% суставной поверхности, которое определялось по боковой рентгенограмме голеностопного сустава, и наличие смещения отломков с формированием внутрисуставной ступени более 2 мм, то в настоящее время показания к остеосинтезу расширены. Считается, что остеосинтез этих переломов стабилизирует синдесмоз, поэтому в настоящее время к показаниям для остеосинтеза относят нарушение стабильности синдесмоза, наличие «ступеньки» между внутрисуставными отломками более 1–2 мм, наличие импресии суставной поверхности большеберцовой кости и промежуточного костного фрагмента [26, 28, 29].

Изменения затронули и хирургическую технику. Если раньше для остеосинтеза применяли непрямую закрытую репозицию и фиксацию заднего края винтами спереди назад, то в настоящее время как основной вариант оперативной техники рассматривается открытая

прямая репозиция с использованием задних доступов. По данным литературы, переломы заднего края I типа по классификации Bartonicek и Rammelt не требуют дополнительной фиксации, переломы II и IV типа лечат путем открытой репозиции и фиксации через заднелатеральный доступ, а переломы III типа – через заднемедиальный или двойной (заднелатеральный и расширенный медиальный) доступы (рис. 1–3). Упоминающийся в литературе трансмалоберцовый доступ к заднему краю большеберцовой кости широкого применения в практике не нашел [11, 21, 30].

Задние доступы в классическом варианте осуществляют в положении пациента на животе и делят на заднелатеральные и заднемедиальные [31].

Классический заднелатеральный доступ осуществляется через промежуток между малоберцовыми мышцами и сгибателем большого пальца стопы. Классический заднемедиальный доступ также производится в положении пациента на животе и осуществляется между мышцей длинным сгибателем пальцев и длинным сгибателем большого пальца стопы, при этом структуры сосудисто-нервного пучка (задняя большеберцовая артерия и вены, большеберцовый нерв) отводятся в латеральную сторону. Кроме того, предложены модификации заднемедиального доступа с отведением сосудисто-нервного пучка медиально и модификация доступа с положением пациента на спине, при котором оперируемая конечность располагается в положении «четверки» (отведение бедра в тазобедренном суставе и сгибание голени в коленном суставе) [32, 33].



Рис. 1. Перелом заднего края дистального метаэпифиза большеберцовой кости, тип 2 по классификации Bartonicek и Rammelt. Верхний ряд: слева – компьютерная томография, поперечный срез на уровне перелома, справа – сагиттальный срез на уровне перелома. Нижний ряд: слева – послеоперационная рентгенография голеностопного сустава, прямая проекция. Справа – послеоперационная рентгенография голеностопного сустава, боковая проекция. Фиксация заднего края маллеолярным винтом и противоскользящей пластиной из заднелатерального доступа (собственное наблюдение)

При осуществлении доступов в области голеностопного сустава их следует располагать в соответствии с зонами кровоснабжения мягких тканей и обязательно сохранять расстояние между ними не менее 6 см. Классическим передним доступам для фиксации заднего края винтами остается место в случае наличия большого фрагмента без внутрисуставного смещения, импрессии суставной поверхности и промежуточных фрагментов [4, 20].

В хирургическом плане репозицию и фиксацию по поводу переломов лодыжек рекомендуется начинать именно с заднего края, поскольку в этом случае восстанавливается правильное положение малоберцовой кости в вырезке большеберцовой, что в дальнейшем облегчает ее репозицию. Тестирование стабильности синдесмоза следует проводить после

фиксации всех костных фрагментов, поскольку часто в этом случае она восстанавливается и необходимости в проведении позиционного винта не возникает [4].

Фиксацию заднего фрагмента большеберцовой кости осуществляют винтами и противоскользящими пластинами, которые укладывают по задней поверхности большеберцовой кости, при этом достоверной разницы в отдаленных результатах применения канюлированных винтов для фиксации заднего края по сравнению с их сочетанием с пластинами обнаружено не было [11].

В работах различных авторов показано, что применение открытой репозиции фрагментов заднего края и стабильной фиксации обеспечивает лучшие функциональные результаты в среднесрочной перспективе [12, 30].



Рис. 2. Перелом заднего края дистального метаэпифиза большеберцовой кости, тип 3 по классификации Bartonicek и Rammelt. Верхний ряд: слева – компьютерная томография, поперечный срез на уровне перелома, справа – сагиттальный срез на уровне перелома. Нижний ряд: слева – послеоперационная рентгенография голеностопного сустава, прямая проекция. Справа – послеоперационная рентгенография голеностопного сустава, боковая проекция. Фиксация заднего края двумя пластинами из заднелатерального и расширенного медиального доступов (собственное наблюдение)

Дистальный межберцовый синдесмоз представляет собой фиброзное соединение дистальных отделов малоберцовой и большеберцовой костей. Он образован передней и задней межберцовыми связками, а также межкостной связкой, которая является продолжением межкостной мембраны голени [34, 35, 36]. Повреждение ДМБС наблюдается при переломах лодыжек в 25% случаев, хотя встречается и изолированно. Чаще всего повреждение синдесмоза имеет место при переломах типа С по классификации Weber, однако при переломах типа В частота разрывов составляет 37% [35, 37, 38].



Рис. 3. Перелом заднего края дистального метаэпифиза большеберцовой кости, тип 4 по классификации Bartonicek и Rammelt. Верхний ряд: слева – компьютерная томография, поперечный срез на уровне перелома, справа – сагиттальный срез на уровне перелома. Нижний ряд: слева – послеоперационная рентгенография голеностопного сустава, прямая проекция. Справа – послеоперационная рентгенография голеностопного сустава, боковая проекция. Фиксация заднего края двумя маллеолярными винтами и противоскользкой пластиной из заднелатерального доступа (собственное наблюдение)

Для диагностики разрыва синдесмоза используют рентгенологические признаки (расширение щели между малоберцовой и большеберцовой костью на переднезадней рентгенограмме), однако их чувствительность и специфичность невысоки. Также для диагностики повреждения синдесмоза может быть применена магнитно-резонансная томография, однако в качестве рутинного метода она не используется ввиду высокой стоимости и длительности исследования. На современном этапе для диагностики повреждения передней и задней малоберцово-большеберцовой связок применяется двухэнергетическая компьютерная томография, позволяющая картировать коллагеновые структуры мягких тканей с высокой точностью [37, 39, 40].

Для стабилизации положения малоберцовой кости в вырезке большеберцовой при разрыве синдесмоза используются как статические (позиционный винт), так и динамические (пуговичные системы) методы, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Установка позиционного винта требует полной разгрузки конечности до его удаления, повторной операции по его удалению, а также может осложняться повреждением винта или вторичным смещением берцовых костей при раннем его удалении. Однако достоверных различий в результатах применения обоих методов обнаружено не было. При проведении позиционного винта высота его расположения относительно щели голеностопного сустава также не влияет на клинические результаты [35, 37, 40].

Среди методов хирургического лечения переломов лодыжек в литературе упоминается компрессионно-дистракционный метод остеосинтеза в аппарате Илизарова. Авторы указывают на такие преимущества этого метода, как малоинвазивность, возможность применения независимо от состояния кожных покровов и развития отека, достижение стабильной фиксации даже в условиях выраженного остеопороза и использование умеренной артродистракции, которая улучшает состояние суставного хряща после травмы [19].

Другим методом внеочаговой стабилизации является наложение стержневых аппаратов внешней фиксации. Чаще он используется в качестве метода временной фиксации перелома до нормализации местного статуса при закрытых переломах и заживления ран при открытых переломах, но в случае сложных повреждений может применяться как окончательная методика стабилизации [2, 18].

Для уточнения характера повреждений хряща, контроля репозиции внутрисуставных фрагментов и выявления свободных тел в полости сустава используется артроскопия голеностопного сустава, сочетающаяся с остеосинтезом костных структур области голеностопного сустава. Артроскопия способствует профилактике развития посттравматического крузартроза [41, 42].

В некоторых случаях у пациентов с высоким риском оперативного вмешательства в

случае тяжелой травмы области голеностопного сустава целесообразно идти на первичный артродез голеностопного сустава, поскольку это позволяет, несмотря на некоторое уменьшение функции конечности по сравнению с уровнем до травмы, избежать серьезных осложнений, вплоть до ампутации конечности. В отдельных случаях возможно первичное эндопротезирование голеностопного сустава, однако в литературе очень мало сообщений по этому поводу [12, 43].

Одним из современных направлений в хирургическом лечении переломов лодыжек является применение для предоперационного планирования 3D-моделей, напечатанных на принтере с использованием данных компьютерной томографии. Их применение позволяет сократить время операции, объем кровопотери и улучшить анатомический итог операции [7].

Нет общепризнанной тактики послеоперационного ведения пациентов с переломами лодыжек. Многие авторы выступают за раннюю нагрузку весом тела на оперированную конечность по уровню болевого синдрома. При этом авторы сообщают о более раннем восстановлении функции голеностопного сустава и возвращении пациента к прежнему уровню физической активности без увеличения частоты осложнений. Однако в долгосрочной перспективе (через 1 год после операции) не было выявлено различий между ранней и поздней нагрузкой на оперированную конечность. Ограничение в нагрузке на оперированную конечность рекомендовано пациентам с сахарным диабетом для снижения риска развития инфекционных осложнений и нарушения заживления перелома [2, 13, 38].

Осложнения при лечении переломов лодыжек наблюдаются как при консервативной тактике, так и после операций. Общий уровень осложнений при лечении переломов лодыжек составляет до 20%. Осложнения подразделяют на осложнения самой травмы и осложнения лечения [2, 18].

К осложнениям, связанным с травмой, относят развитие посттравматического остеоартроза голеностопного сустава (крузартроза). Развитие крузартроза наблюдается чаще у молодых и активных пациентов и в 90% случаев является результатом травмы. Повреждение структур, составляющих голеностопный сустав, приводит к нарушению стабильности и конгруэнтности суставных поверхностей, что вызывает разрушение суставного хряща, ремоделирование костной ткани и дегенеративные изменения составляющих сустав тканей [2].

Среди осложнений, связанных с лечением, выделяют инфекционные, связанные с течением раневого процесса, и неинфекционные, связанные с нарушением процессов консолидации перелома, вторичным смещением отломков и сращением в неправильном положении, а также повреждение сосудов и нервов [10, 44].

К инфекционным осложнениям относят поверхностное воспаление, некроз и

расхождение краев послеоперационной раны, глубокое воспаление послеоперационной раны, развитие остеомиелита и септического артрита голеностопного сустава [2, 10, 45]. Некоторые авторы сообщают о частоте воспаления в области послеоперационной раны наружной лодыжки в отдельных группах пациентов до 34%. Средний уровень инфекционных послеоперационных осложнений составляет 8,9%. Часть авторов сообщают о повышенном уровне инфекционных осложнений после операций у пациентов старше 65 лет – до 15% [23, 46, 47].

Основные факторы риска развития инфекционных осложнений подразделяют на связанные с пациентом, связанные с хирургическим вмешательством и связанные с послеоперационным ведением [45, 46].

К факторам, связанным с пациентом, относят сахарный диабет с развитием периферической нейро- и микроангиопатии, курение, ожирение, заболевания периферических артерий с их стенозом и развитием хронической артериальной недостаточности, хроническую венозную и лимфатическую недостаточность нижних конечностей, сердечную недостаточность, прием глюкокортикостероидов и иммуносупрессивных препаратов [48]. К факторам, связанным с операцией, относят ее длительность, опыт хирургической бригады, сложность операции и тип применяемого импланта. К факторам, связанным с послеоперационным ведением, относят антибиотикопрофилактику, уход за послеоперационной раной и обучение пациента соблюдению ортопедического режима [10, 12, 46].

В исследованиях последних лет показано, что частота инфекционных послеоперационных осложнений достоверно выше у пациентов с сахарным диабетом. При сахарном диабете частота развития осложнения напрямую зависит от степени его компенсации, длительности и наличия осложнений (таких как нефропатия, нейропатия и заболевания периферических артерий) [13, 49].

В случае развития гнойных осложнений выполняют вторичные хирургические обработки раны, применяют длительную антибиотикотерапию, в некоторых случаях проводят удаление металлофиксаторов. В случае неэффективности указанных мер проводят выполнение артрореза голеностопного сустава с фиксацией интрамедуллярным стержнем с антибактериальным покрытием или аппаратом наружной фиксации. В тяжелых случаях инфекция послеоперационной раны может вызывать остеомиелит, развитие сепсиса и даже приводить к ампутации конечности. Инфицирование области перелома нарушает процесс его консолидации и часто приводит к несращению [10, 45].

Одним из редких, но грозных осложнений переломов лодыжек у пациентов с сахарным диабетом является развитие нейроартропатии Шарко с быстрым разрушением голеностопного

сустава [12, 13].

Среди осложнений, не связанных с инфекцией, выделяют неправильное сращение с развитием посттравматической деформации области голеностопного сустава, несращение переломов с развитием ложного сустава, повреждение и миграцию фиксаторов. Одним из специфических осложнений хирургического лечения переломов лодыжек является повреждение позиционного винта, удаление фрагментов которого представляется непростой хирургической задачей [44, 50].

Заключение. В настоящее время в лечении переломов лодыжек преобладает хирургический подход. Эти травмы рассматриваются как внутрисуставные повреждения, поэтому у физически активных пациентов для полноценного восстановления функции и профилактики отдаленных осложнений показано выполнение максимально точной репозиции и стабильной фиксации всех отломков (в том числе переломов заднего края большеберцовой кости) с последующей ранней реабилитацией. Однако для достижения оптимального результата лечения важен индивидуализированный подход к отбору пациентов для оперативного лечения с учетом всех имеющихся сопутствующих заболеваний и состояний.

Список литературы

1. Juto H., Nilsson H., Morberg P. Epidemiology of Adult Ankle Fractures: 1756 cases identified in Norrbotten County during 2009-2013 and classified according to AO/OTA // BMC Musculoskelet Disord. 2018. Vol. 19. Is. 1. P. 441-449. DOI: 10.1186/s12891-018-2326-x.
2. Chen X., Lim J.A., Zhou A., Thahir A. Current concepts of the perioperative management of closed ankle fractures. // Journal of Perioperative Practice. 2022. Vol. 32. Is. 11. P. 295-300. DOI: 10.1177/17504589211006018.
3. Nguyen M.Q., Dalen I., Iversen M.M., Harboe K., Paulsen A. Ankle fractures: a systematic review of patient-reported outcome measures and their measurement properties // Quality of Life Research. 2023. Vol. 32. Is. 1. P. 27-45. DOI: 10.1007/s11136-022-03166-3.
4. Fernández-Rojas E., Herrera-Pérez M., Vilá-Rico J. Fracturas de maléolo posterior: indicaciones de fijación y vías de abordaje // Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2023. Vol. 67. Is. 2. P. 160-169. DOI: 10.1016/j.recot.2022.10.019.
5. Terstegen J., Weel H., Frosch K.H., Rolvien T., Schlickewei C., Mueller E. Classifications of posterior malleolar fractures: a systematic literature review // Arch Orthop Trauma Surg. 2023. Vol. 143. Is. 7. P. 4181-4220. DOI: 10.1007/s00402-022-04643-7.
6. Elsoe R., Ostgaard S.E., Larsen P. Population-based epidemiology of 9767 ankle fractures // Foot and Ankle Surgery. 2018. Vol. 24. Is. 1. P. 34-39. DOI: 10.1016/j.fas.2016.11.002.

7. Wood L., Ahmed Z. Does using 3D printed models for pre-operative planning improve surgical outcomes of foot and ankle fracture fixation? A systematic review and meta-analysis // *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2024. Vol. 50. Is. 1. P. 21–35. DOI: 10.1007/s00068-022-02176-7.
8. Spierings J.F., Nijdam T.M.P., van der Heijden L., Schuijt H.J., Kokke M.C., van der Velde D. Cast versus removable orthosis for the management of stable type B ankle fractures: a systematic review and meta-analysis // *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2023. Vol. 49. Is. 5. P. 2085–2095. DOI: 10.1007/s00068-022-02169-6.
9. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) URL: <https://www.prisma-statement.org/prisma-2020> (дата обращения 20.03.2025).
10. Yin C., Sun L. Risk factors contributing to postoperative surgical site infections in patients undergoing ankle fracture fixation: A systematic review and meta-analysis // *Int Wound J*. 2024. Vol. 21. Is. 4. P. e14639. DOI: 10.1111/iwj.14639.
11. Espinosa-Uribe A., Arrambide-Garza F., De León-Gutiérrez H., Ortiz-Garza J., Álvarez-Villalobos N., Gutiérrez-de la O J. Tornillos frente a placa con tornillos para la osteosíntesis del maléolo posterior: una revisión sistemática y meta-análisis // *Acta Ortop Mex*. 2023. Vol. 37. Is. 3. P. 183–190. DOI: 10.35366/113078.
12. Бельский И.Г., Николаев И.К., Майоров Б.А., Сергеев Г.Д., Евсеев М.Н., Лузанова О.А., Рефицкий Ю.В. Особенности хирургического лечения переломов лодыжек у пациентов с высокими рисками осложнений (обзор литературы) // *Современные проблемы науки и образования*. 2023. № 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32284> (дата обращения: 21.12.2024). DOI: 10.17513/spno.32284.
13. Johnson M.J., Kandasamy S., Rasovic K.M., Manchanda K., Liu G.T., VanPelt M.D. Fractures and dislocations of the foot and ankle in people with diabetes: a literature review // *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*. 2023. Vol. 14. P. 1–15. DOI: 10.1177/20420188231163794.
14. Ramos L.S., Gonçalves H.M., Freitas A., Oliveira M.P., Lima D.M.S., Carmargo W.S. Evaluation of the Reproducibility of Lauge-Hansen, Danis-Weber, and AO Classifications for Ankle Fractures // *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)*. 2021. Vol. 56. Is. 3. P. 372-378. DOI: 10.1055/s-0040-1718508.
15. Gomes Y.E., Chau M., Banwell H.A., Causby R.S. Diagnostic accuracy of the Ottawa ankle rule to exclude fractures in acute ankle injuries in adults: a systematic review and meta-analysis // *BMC Musculoskelet Disord*. 2022. Vol. 23. Is. 1. P. 885-896. DOI: 10.1186/s12891-022-05831-7.
16. Okoye A.U., Houchen-Wolloff L., Mangwani J., Akram N., Laparidou D., Nelson D., Cooke S. A systematic review: Radiological findings at a minimum of 3 years follow-up for unstable ankle

fractures in adults treated with surgery // *Foot (Edinb)*. 2024. Vol. 61. DOI: 10.1016/j.foot.2024.102143.

17. Kellam J.F., Meinberg E.G., Agel J., Karam M.D., Roberts C.S. AO/OTA Fracture and dislocation classification compendium – 2018 // *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2018. Vol. 32. Is. 1. P. 1–173. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001063.

18. Барабаш Ю.А., Абдулхафиз Х.А., Гражданов К.А., Иванов Д.В., Кауц О.А. Выбор вида чрескостного остеофиксатора в условиях внешней фиксации при лечении нестабильных переломов лодыжек и их последствий // *Практическая медицина*. 2022. № 4. С. 13–18. DOI: 10.32000/2072-1757-2022-4-13-18.

19. Сутягин И.В., Бурцев А.В., Мельникова Л.В. Анализ среднесрочных результатов оперативного лечения пациентов с нестабильными переломами лодыжек аппаратом Илизарова // *Гений ортопедии*. 2023. № 1. С.27–34. DOI: 10.18019/1028-4427-2023-29-1-27-34.

20. Vacas-Sánchez E., Olaya-González C., Abarquero-Diezhandino A., Sánchez-Morata E., Vilá-Rico J. How to address the posterior malleolus in ankle fractures? A decision-making model based on the computerised tomography findings // *International Orthopaedics*. 2020. Vol. 44. Is. 6. P. 1177–1185. DOI: 10.1007/s00264-020-04481-5.

21. Bartoníček J., Rammelt S., Kostlivý K., Vaněček V., Klika D., Trešl I. Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures // *Arch Orthop Trauma Surg*. 2015. Vol. 135. Is. 4. P. 505–516. DOI: 10.1007/s00402-015-2171-4.

22. Ситник А.А., Кочубинский А.В., Крук А.Н. Характеристика повреждений малоберцовой кости при переломах лодыжек и дистального отдела голени // *Медицинский журнал*. 2024. № 2. С. 125–130. DOI: 10.51922/1818-426X.2024.2.125.

23. Ситник А.А., Белецкий А.В., Кочубинский А.В., Крук А.Н. Остеосинтез переломов малоберцовой кости: от накостного к интрамедуллярному? // *Медицинский журнал*. 2023. № 2. С. 37–42. DOI: 10.51922/1818-426X.2023.2.37.

24. Рюди Т.П., Бакли Р.Э. Принципы лечения переломов. В 2-х томах. Перевод с английского А.А. Ситника. М.: Издательство Васса-Медиа, 2012. 636 с.

25. Marazzi C., Wittauer M., Hirschmann M.T., Testa E.A. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) versus open reduction and internal fixation (ORIF) in the treatment of distal fibula Danis-Weber types B and C fractures // *J Orthop Surg Res*. 2020. Vol. 15. Is. 1. P. 491-499. DOI: 10.1186/s13018-020-02018-5.

26. Кукушкин Е.П., Мидленко В.И., Мидленко О.В. Способ предупреждения повреждения большой подкожной вены при оперативном доступе на внутреннюю лодыжку // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики Серия: естественные и технические науки*. 2022. № 2. С. 93–97. DOI: 10.37882/2223-2966.2022.07-2.10.

27. Мурсалов А.К., Косицын Г.М., Дзюба А.М. Реконструкция медиальной лодыжки свободным аутотрансплантатом из гребня подвздошной кости после травматического дефекта: клинический случай // Травматология и ортопедия России. 2023. № 1. С. 104–110. DOI: 10.17816/2311-2905-2030.
28. Беленький И.Г., Майоров Б.А., Кочиш А.Ю., Тульчинский А.Э., Григорян Ф.С., Николаев И.К. Современные представления об остеосинтезе заднего края большеберцовой кости при сочетаниях его повреждений с переломами лодыжек (обзор литературы) // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 2. С. 200–212. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30751> (дата обращения: 06.03.2025). DOI: 10.17513/spno.30751.
29. Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Майоров Б.А., Обухов П.А., Усенов М.Б., Григорян Ф.С., Анализ структуры переломов дистального метаэпифиза большеберцовой кости и лодыжек в городском многопрофильном стационаре // Современные проблемы науки и образования. 2020. №1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29556> (дата обращения: 02.01.2025). DOI: 10.17513/spno.29556.
30. Сергеев Г.Д., Беленький И.Г., Рефицкий Ю.В., Савелло В.Е., Майоров Б.А. Результаты лечения пациентов с переломами лодыжек и заднего края большеберцовой кости с использованием различных вариантов хирургической техники // Травматология и ортопедия России. 2023. № 4. С. 59–68. DOI 10.17816/2311-2905-16493.
31. Майоров Б.А., Беленький И.Г., Сергеев Г.Д., Рефицкий Ю.В. Первые результаты остеосинтеза заднего края большеберцовой кости из заднелатерального и заднемедиального доступов при нестабильных переломах лодыжек // Неотложная хирургия имени И.И. Джанелидзе. 2021. № 2. С. 48–49.
32. Беленький И.Г., Майоров Б.А., Кочиш А.Ю., Сергеев Г.Д., Савелло В.Е., Тульчинский А.Е. Остеосинтез нестабильных переломов лодыжек и заднего края большеберцовой кости из заднелатерального хирургического доступа // Травматология и ортопедия России. 2021. № 3. С. 29–42. DOI: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-29-42.
33. Mitsuzawa S., Takeuchi H., Ando M., Sakazaki T., Ikeguchi R., Matsuda S. Comparison of four posterior approaches of the ankle: A cadaveric study // OTA International. 2020. Vol. 3. Is. 3. P. 1-7. DOI: 10.1097/OI9.0000000000000085.
34. Михайлов С.В., Хоминец В.В., Шакун Д.А., Щукин А.В., Фоос И.В., Комаров А.В. Хирургическое лечение несостоятельности дистального межберцового синдесмоза после перелома лодыжек (клинический случай) // Вестник современной клинической медицины. 2019. С. 3. С. 78–82. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(3).78-82.
35. Гафуров Ф.А., Ходжанов И.Ю., Мансуров Д.Ш., Эранов Ш.Н. Внутрикостный остеосинтез при переломах лодыжек с разрывом дистального синдесмоза // Гений ортопедии.

2024. № 1. С. 142–152. DOI: 10.18019/1028-4427-2024-30-1-142-152.

36. Vohra R., Singh A., Thorat B., Patel D. Instability of the distal tibiofibular syndesmosis // *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2023. Vol. 31. Is. 2. P. 1–12. DOI: 10.1177/10225536231182349.

37. Li J.K., Yu Y., Wu Y.H., Wang J., Zeng X.T., Zhao J.G. Does the Level of Syndesmotic Screw Insertion Affect Clinical Outcome after Ankle Fractures with Syndesmotic Instability? // *Orthop Surg*. 2023. Vol. 15. Is. 1. P. 247–255. DOI: 10.1111/os.13569.

38. Chen B., Ye Z., Wu J., Wang G., Yu T. The effect of early weight-bearing and later weight-bearing rehabilitation interventions on outcomes after ankle fracture surgery: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials // *Journal of Foot and Ankle Research*. John Wiley and Sons Inc. 2024. Vol. 17. Is. 2. P. 1-15. DOI: 10.1002/jfa2.12011.

39. Gruenewald L.D., Leitner D.H., Koch V., Martin S.S., Yel I., Mahmoudi S. Diagnostic Value of DECT-Based Collagen Mapping for Assessing the Distal Tibiofibular Syndesmosis in Patients with Acute Trauma // *Diagnostics*. 2023. Vol. 13. Is. 3. P. 533-544. DOI: 10.3390/diagnostics13030533.

40. Лазко Ф.Л., Загородний Н.В., Семенов А.Ю., Кнеллер Л.О., Боргхут Р.Д., Романов Д.А. Хирургическое лечение переломов лодыжек с повреждением дистального межберцового синдесмоза. Статическая и динамическая фиксация межберцового синдесмоза, сравнение результатов // *Хирургическая практика*. 2018. № 2. С. 15–21. DOI: 10.17238/issn2223-2427.2018.2.15-21.

41. Zhang G., Chen N., Ji L., Sun C., Ding S.L. Arthroscopically assisted versus open reduction internal fixation for ankle fractures: a systematic review and meta-analysis // *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. BioMed Central Ltd. 2023. Vol. 18. Is. 1. P. 118–128. DOI: 10.1186/s13018-023-03597-9.

42. Давыдов Д.В., Юрмина Н.С., Дорошкин В.В., Грицюк А.А. Влияние лечебно-диагностической артроскопии на состояние синовиальной среды голеностопного сустава у пациентов с начальными стадиями посттравматического круартроза // *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2022. № 2. С. 19–35. DOI: 10.17238/2226-2016-2022-2-19-25.

43. Pflüger P., Schlickewei C., Barg A., Valderrabano V. Postprimary early elective total arthroplasty in severe ankle fractures // *Unfallchirurgie (Germany)*. Springer Medizin. 2022. Vol. 125. Is. 12. P. 946–950. DOI: 10.1007/s00113-022-01252-2.

44. Хоминец В.В., Михайлов С.В., Щукин А.В., Шакун Д.А., Жумагазиев С.В. Особенности хирургического лечения пациентов с неинфекционными осложнениями переломов лодыжечного сегмента (научный обзор) // *Профилактическая и клиническая медицина*. 2021. № 2. С. 82–91.

45. Krcal C.E. Jr., Collman D.R. Management of High-Risk Ankle Fractures // *Clin Podiatr Med*

Surg. 2024. Vol. 41. Is. 1. P. 73–101. DOI: 10.1016/j.cpm.2023.06.003.

46. Halvachizadeh S., Klingebiel F.K.L., Pfeifer R., Gosteli M., Schuerle S., Cinelli P. The local soft tissue status and the prediction of local complications following fractures of the ankle region // Injury. Elsevier Ltd. 2022. Vol. 53. Is. 6. P. 1789–1795. DOI: 10.1016/j.injury.2022.03.037.

47. Sahin A., Agar A., Gulabi D., Erturk C. The Surgical Outcomes of Unstable Ankle Fractures in Patients Aged >65 Years // Geriatr Orthop Surg Rehabil. 2021. Vol. 12. P. 1–6. DOI: 10.1177/2151459321997765.

48. Rabe O.C., Winther-Jensen M., Allin K.H., Svendsen O.L. Fractures and Osteoporosis in Patients With Diabetes With Charcot Foot // Diabetes Care. 2021. Vol. 44. Is. 9. P. 2033–2038. DOI: 10.2337/dc21-0369.

49. Roepke W.B., Haleem A.M. Complications of Foot and Ankle Fractures in Diabetics // Foot Ankle Clin. 2025. Vol. 30. Is. 1. DOI: 10.1016/j.fcl.2024.04.004. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39894613/> (дата обращения: 31.03.2025).

50. Behery O.A., Mandel J., Solasz S.J., Konda S.R., Egol K.A. Patterns and Implications of Early Syndesmotic Screw Failure in Rotational Ankle Fractures // Foot Ankle Int. 2020 Vol. 41. Is. 9. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32691617/> (дата обращения: 31.03.2025). DOI: 10.1177/1071100720935119.