

УДК 617.3:616-001.5

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ЛОДЫЖЕК У ПАЦИЕНТОВ С ВЫСОКИМИ РИСКАМИ ОСЛОЖНЕНИЙ

Беленький И.Г.¹, Николаев И.К.¹, Майоров Б.А.^{1,2}, Сергеев Г.Д.¹, Евсеев М.Н.¹, Лузанова О.А.¹, Рефицкий Ю.В.¹

¹Санкт-Петербургский НИИ Скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru;

²Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Ленинградской области «Всеволожская клиническая межрайонная больница», Всеволожск

У большой доли пациентов с переломами лодыжек есть факторы риска, повышающие вероятность развития осложнений. Эти осложнения сказываются на функциональном результате. Возраст пациента, наличие сахарного диабета с сопутствующей нейро- и ангиопатией, заболевания периферических артерий, прием кортикостероидов, иммунодепрессантов и курение способствуют возникновению осложнений оперативного лечения переломов лодыжек. Цель исследования: на основании анализа профильной литературы определить факторы риска, оказывающие влияние на исходы лечения пациентов с переломами лодыжек, а также наметить возможные варианты снижения доли осложнений у профильных пациентов с факторами риска. В ряде случаев традиционный остеосинтез с открытой репозицией и внутренней фиксацией неоправданно увеличивает риск развития послеоперационных осложнений. Малоинвазивный остеосинтез латеральной лодыжки уменьшает травматичность. Однако он не всегда выполним и не всегда позволяет добиться адекватной репозиции. Артроскопическая ассистенция обеспечивает контроль репозиции внутрисуставных костных фрагментов и позволяет выполнить санацию полости сустава. Это уменьшает вероятность развития посттравматического остеоартроза. Насколько эффективно эта методика снижает травматизацию тканей сустава, определить сложно. У ряда пациентов с выраженными нейрососудистыми нарушениями дистальных отделов конечности целесообразно выполнить первичный артродез голеностопного сустава для минимизации риска осложнений. Таким образом, у пациентов с клинически значимыми факторами риска мы вынуждены сознательно идти на ухудшение функции поврежденной конечности во избежание более тяжелых осложнений хирургического лечения. Разработка тактики хирургического лечения у данной группы пациентов является предметом наших дальнейших исследований.

Ключевые слова: перелом лодыжек, внутрисуставной перелом, артроскопия голеностопного сустава, остеосинтез, малоинвазивный остеосинтез, артродез голеностопного сустава.

SPECIAL ASPECTS OF SURGICAL TREATMENT OF ANKLE FRACTURES IN PATIENTS WITH HIGH RISK OF COMPLICATIONS

Belenky I.G.¹, Nikolaev I.K.¹, Mayorov B.A.^{1,2}, Sergeev G.D.¹, Evseev M.N.¹, Luzanova O.A.¹, Refitsky Yu.V.¹

¹I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, Saint Petersburg, e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru;

²State Budgetary Healthcare Institution of the Leningrad Region "Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital", Vsevolozhsk

A lot of patients with ankle fractures have risk factors that increase frequency of complications. These complications affect the functional result. Age of patient, diabetes mellitus with neuroangiopathy, peripheral artery disease, steroids or immunosuppressor therapy and smoking may lead to complications of surgical treatment of ankle fractures. Aim of study: based on the analysis of literature to determine risk factors that affect functional outcomes of patients with ankle fractures and to mark out possible ways to reduce complications rate among the patients in question. In several cases traditional open reduction and internal fixation increase unnecessarily risk of complications. Minimally invasive osteosynthesis of lateral malleolus reduces soft-tissue damage. However, it is not always feasible and does not always allow to achieve accurate reduction. Arthroscopic assistance provides control of reduction of intraarticular fragments and permits to perform debridement of articular cavity. This reduces the risk of posttraumatic arthritis. Efficiency of the method in abatement of soft-tissue damage is still unclear. It is advisable to perform initial tibiotalar arthrodesis in patients with significant neurovascular disorders in order to minimize risk of complications. Thus, we have to deliberately worsen the function of injured limb in attempt to avoid more severe complications of surgical treatment in patients with clinically significant risk factors. Development of tactics of surgical treatment of such patients is the subject of our further research.

Keywords: ankle fracture, intraarticular fracture, ankle arthroscopy, osteosynthesis, minimally invasive osteosynthesis, arthrodesis of the ankle joint.

Актуальность проблемы лечения переломов лодыжек обусловлена значительной долей этой патологии среди повреждений опорно-двигательного аппарата. Так, на 100 000 населения в год приходится 179 переломов лодыжек, из которых 34,6% пострадавших являются лицами старше 65 лет [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Доля переломов лодыжек в общей структуре всех повреждений костей голеностопного сустава и стопы составляет 57%, при этом пострадавшие с такими травмами занимают второе место по частоте встречаемости, уступая только пациентам с переломами проксимального отдела бедренной кости [1]. По данным научной литературы, в 40% случаев пациенты с переломами лодыжек нуждаются в оперативном лечении [3]. Тем не менее хирургические вмешательства при переломах лодыжек составляют значительную (9,5%) часть от всех операций остеосинтеза костей конечностей в многопрофильном стационаре [4].

Традиционно считалось, что прогноз в отношении пациентов с переломами лодыжек благоприятный, однако в недавних исследованиях приведены данные, согласно которым исход лечения у 17–24% пациентов является неудовлетворительным [5]. При этом нельзя забывать, что достаточно большая доля пациентов с переломами лодыжек имеет определенные факторы риска, способствующие развитию осложнений, сказывающихся на функциональном результате. В частности, установлено, что возникновению осложнений оперативного лечения переломов лодыжек способствуют возраст пациента, наличие сахарного диабета с сопутствующей нейро- и ангиопатией, заболевания периферических артерий, прием кортикостероидов, иммунодепрессантов [6, 7, 8].

Не менее значимым негативным фактором также является курение, способствующее развитию хронического спазма сосудов нижних конечностей [9].

Актуальность нашего исследования определяется отсутствием четких алгоритмов выбора тактики лечения пациентов с переломами лодыжек с наличием сопутствующей патологии или факторов, потенциально затрудняющих выздоровление и реабилитацию, а также тем, что хирургическое лечение подобных пациентов по единой методике связано с высокими рисками развития осложнений. Это закономерно увеличивает сроки восстановления функции поврежденного голеностопного сустава, а также неизбежно снижает качество жизни пациентов.

Цель исследования: на основании анализа профильной литературы определить факторы риска, оказывающие влияние на исходы лечения пациентов с переломами лодыжек,

а также наметить возможные варианты снижения доли осложнений у профильных пациентов с факторами риска.

Факторы риска развития осложнений после оперативного лечения

Известно, что сопутствующие заболевания, включая сахарный диабет, заболевания периферических сосудов, периферическую невропатию, воспалительные заболевания суставов, ожирение, заболевания почек, влияют на прогноз у пациентов с переломами области голеностопного сустава, увеличивая риски развития инфекции после оперативных вмешательств по поводу полученной травмы. Декомпенсированный сахарный диабет, периферические сосудистые и неврологические расстройства влияют на заживление хирургических ран и сращение переломов и повышают риск развития сустава Шарко [10]. Так, по мнению исследователей, для оценки риска хирургического вмешательства необходимо выяснить у пациентов такие факты анамнеза, как длительный прием кортикостероидов, иммунодепрессантов, наличие стажа курения и наркозависимости [11, 12].

Однако некоторые авторы считают, что большое влияние на прогнозирование возможных осложнений оказывает социальный статус пациента. Исходные данные и функциональные ожидания пациента должны быть установлены с помощью социальной истории, включая уровень мобильности пациента до травмы, степень физической активности [11].

Наряду с этим в исследованиях доказано, что также для оценки тяжести травмы следует уточнить и механизм повреждения. Риск осложнений зависит от вида и характера перелома, от количества поврежденных элементов сустава и энергии травмы. Известно, что высокоэнергетические повреждения в большей степени подвержены риску развития местных осложнений. Важно учесть состояние мягких тканей и степень тяжести перелома, соотнести эти данные с общим статусом пациента и наличием у него хронической патологии, которая может повлиять на результат лечения [13].

Во многих исследованиях говорится, что при оценке локального статуса прицельно следует обратить внимание на состояние мягких тканей конечностей на обеих конечностях, волосяного и кожных покровов дистального отдела конечности, состояние ногтевых пластин, наличие грибковой инфекции, наличие отеков, гипотрофии мышц, уделить особое внимание наличию пульсации в проекции бедренной, подколенной и задней большеберцовой артерий, а также артерии тыла стопы [13, 14].

Оценку влияния вышеперечисленных факторов на функциональные исходы хирургического лечения переломов лодыжек провели в своем исследовании W. Costigan et al. (2007), в которое были включены 84 пациента с диабетом и переломами лодыжек. Всем исследуемым были выполнены операции остеосинтеза лодыжек с применением традиционной

открытой техники вмешательства. Средний срок наблюдения составил 4,1 года. У 12 (14%) пациентов было отмечено развитие послеоперационных осложнений. Особо стоит обратить внимание на то, что из 12 пациентов с заболеваниями периферических сосудов у 10 (83%) наблюдалось развитие хирургических осложнений, что значительно превышает долю осложнений в других группах пациентов с аналогичными травмами [1515].

Более узкое ретроспективное исследование L.A. Lavery et al. (2020) было посвящено изучению частоты развития осложнений у пациентов с переломами лодыжек на фоне диабета, а также выявлению факторов риска, повышающих вероятность несращения перелома. 439 пациентов были разделены на 2 группы в зависимости от наличия или отсутствия диабета. В обеих группах 67% составляли женщины. Пациенты наблюдались в течение 1 года или до консолидации перелома. Авторам удалось установить, что риск развития осложнений статистически значимо выше у пациентов с диабетом. Отношение шансов (ОШ) для несращения составило 6,5 (95%-ный доверительный интервал (ДИ) 3,4–21,0), для артропатии Шарко – 7,6 (95%-ный ДИ 2,2–21,0), для раневых осложнений – 1,8 (95%-ный ДИ 1,1–2,9), для инфекционных осложнений – 2,8 (95%-ный ДИ 1,4–5,7) и для ампутации – 6,6 (95%-ный ДИ 0,98–80,0). Статистически значимое влияние на сращение переломов лодыжек, по данным авторов, оказывают пребывание пациентов на гемодиализе, наличие диабета, тяжесть перелома, прием бета-блокаторов, стероидов и инфекционные осложнения. Таким образом, исследование подтверждает повышенный риск развития осложнений у пациентов с переломами лодыжек при наличии одного или нескольких вышеперечисленных факторов [16].

В 2021 г. M.A. Audet et al. провели обследование 416 пациентов (224 женщин и 192 мужчин), средний возраст которых составил 46,7 года. Множественный регрессионный анализ позволил установить, что пол, ИМТ, употребление табака и алкоголя, наличие осложнений лечения, повторные оперативные вмешательства и наличие множественных травм оказывают статистически значимое влияние на функциональные результаты хирургического лечения пациентов с переломами лодыжек ($p < 0,04$), в то время как характер перелома, наличие повреждения кожных покровов и развитие посттравматического артрита не оказывали влияния на исход [17].

Раневые осложнения после остеосинтеза переломов лодыжек остаются серьезной проблемой для травматолога-ортопеда. Этому способствуют специфическая анатомия области голеностопного сустава, которая обеспечивает минимальное покрытие мягкими тканями большинства имплантатов, а также специфика местного кровообращения, которое ухудшается с возрастом и может в значительной степени дополнительно компрометироваться травмой, а также хирургическим вмешательством [8, 18]. Это подтверждается исследованием A. Sahin et al. (2021). Оно включает результаты лечения 111 пациентов в возрасте старше 65 лет, которые

были прооперированы по поводу нестабильного перелома лодыжек. В 16 (14,4%) случаях было отмечено развитие осложнений. Их них у 6 (5,4%) пациентов развились инфекционные осложнения послеоперационной раны, которые в 5 случаях потребовали выполнения хирургической обработки. При этом все эти пациенты имели сопутствующие заболевания, которые могли создать предпосылки к развитию осложнений [1919]. В многочисленных более ранних исследованиях авторы также приводят данные об относительно высокой доле раневых осложнений после оперативного лечения переломов лодыжек. Так, согласно наблюдениям S.A. Anderson et al. (2008 г.), у 5 (20%) из 25 пациентов старше 65 лет, перенесших операцию остеосинтеза лодыжек, наблюдались осложнения, связанные с послеоперационной раной, а 1 (4%) пациенту потребовалось выполнение аутопластики из-за развившегося некроза кожи [10]. В исследовании M. Vioreanu et al. (2007) сообщалось, что у 6 (8%) из 72 пациентов в возрасте старше 70 лет было отмечено развитие осложнений, связанных с послеоперационной раной. При этом в 1 случае эти осложнения привели к необходимости выполнения ампутации нижней конечности на уровне верхней трети голени [20]. K.S. Wronka et al. (2011) доложили о поверхностной раневой инфекции у 13% от всех пациентов старше 60 лет, которым был выполнен остеосинтез лодыжек. (14%) пациентов, все из которых проходили лечение антибиотикотерапией [21]. Именно поэтому в ряде случаев наличие у пациентов факторов риска развития послеоперационных осложнений вынуждает хирургов отклоняться от традиционного метода хирургического лечения и переходить на альтернативные малотравматичные методы, часто ограничивающиеся консервативным лечением [22].

Одним из важных факторов, который может оказывать влияние на выбор метода оперативного лечения переломов лодыжек, является функционирование периферической артериальной системы. Связь между облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей (ОАСНК) и сроками заживления послеоперационных ран у пожилых людей доказана в научной литературе [23]. Недиагностированный бессимптомный ОАСНК имеет место в основном у пожилых людей и связан с проблемами регенерации мягких тканей независимо от возраста, народности и сопутствующих заболеваний. В связи с этим выявление подобного заболевания до операции позволяет хирургу скорректировать тактику дальнейшего лечения. Следовательно, оценка состояния периферических артерий должна быть проведена для всех пациентов с переломами лодыжек старше 60 лет, чтобы определить вероятность развития нарушений микроциркуляторного русла [24].

Описанные выше факторы риска в сочетании с сопровождающим этих пациентов остеопорозом приводят к большой доле осложнений после остеосинтеза [25]. Это может быть связано с характерным для пациентов данного профиля дефицитом подкожно-жировой клетчатки, а также с низкой эластичностью кожи, что осложняет закрытие раны и приводит к

Добавлено примечание ([C1]): неполное предложение

местным нарушениям кровообращения краев раны [26]. Помимо этого, при наличии остеопороза потеря фиксации и вторичное смещение отломков после стабильного остеосинтеза переломов лодыжек наблюдаются в 47% случаев, притом что в среднем по популяции этот показатель составляет 4–13% [27].

Методы хирургического лечения

Сегодня традиционно принято при переломах лодыжек, являющихся внутрисуставными повреждениями, добиваться анатомичной репозиции компонентов перелома с достижением стабильной внутренней фиксации. Это в полной мере относится к переломам латеральной и медиальной лодыжек [28]. На проблему фиксации фрагментов заднего края большеберцовой кости существуют различные точки зрения. Тем не менее общепризнано, что достаточно крупные фрагменты заднего края должны быть фиксированы. Для этого предложены как различные модификации открытой репозиции с введением стягивающих винтов сзади наперед, так и закрытая репозиция с чрескожной фиксацией стягивающими винтами спереди назад [29]. Тем не менее у пациентов с наличием одного или нескольких описанных выше факторов риска вероятность послеоперационных осложнений после подобных операций значительно возрастает. Основной причиной этого является чрезмерная **травматичность традиционного подхода** к остеосинтезу у скомпрометированных пациентов.

Логично, что в последние годы усилия травматологического сообщества направлены на поиски путей уменьшения травматичности операции остеосинтеза лодыжек у пациентов с сопутствующей патологией, влияющей на трофику дистальных отделов конечностей. Так, в частности, была предложена методика малоинвазивной фиксации перелома латеральной лодыжки. T. Gonzalez et al. (2017) использовали подход МІРО (Minimally Invasive Plate Osteosynthesis – англ. малоинвазивный остеосинтез пластиной) у 21 пациента с переломами дистального отдела малоберцовой кости и сравнили эти результаты с сопоставимой группой из 14 пациентов, которым в течение того же периода времени были проведены традиционная открытая репозиция и внутренняя фиксация (ORIF – англ. Open Reduction Internal Fixation). Хотя эти группы не были рандомизированы, они были сопоставимы демографически и по сопутствующим заболеваниям. Средняя длина кожного разреза в группе пациентов, которым был выполнен минимально инвазивный остеосинтез, составила 4,2 см (от 3,8 до 5,0 см). В то же время у пациентов, перенесших оперативное вмешательство с применением традиционной хирургической техники, этот показатель был равен 11,5 см (от 6,0 до 17,0 см). Среднее время операции от разреза кожи до завершения фиксации малоберцовой кости составило 37,5 минуты (от 30 до 48 минут) и 38,6 минуты (от 17 до 53 минут) соответственно. У 2 (11%) из 19 пациентов в группе МІРО наблюдались осложнения, связанные с заживлением

послеоперационной раны. У одного пациента было отмечено поверхностное расхождение краев раны, в связи с чем выполнена вторичная хирургическая обработка. Второму пациенту была произведена санация глубокой раны вследствие развития инфекции. В группе ORIF у 3 (21%) из 14 пациентов развились послеоперационные осложнения. В 2 (14%) случаях диагностирована глубокая раневая инфекция и в 1 (7%) случае – расхождение краев послеоперационной раны [30]. Несмотря на малые объемы сравниваемых выборок, можно обратить внимание на меньшие относительные показатели частоты развития послеоперационных осложнений в случае применения МПО.

Полученные T. Gonzalez et al. результаты нашли подтверждение в работе C. Marazzi et al. (2020). Эта группа авторов выполнила остеосинтез у 70 пациентов с переломами лодыжек типов В1, 2, 3 и С1, 2 по классификации АО/ASIF. Половина из этих пациентов были прооперированы по методике МПО, контрольная группа – традиционным методом ORIF. Общая частота осложнений оказалась статистически значимо ниже в группе МПО по сравнению с группой с ORIF (14% против 37%, $p=0,029$). Даже несмотря на то, что по конкретным видам осложнений различия не были статистически значимыми, специфические осложнения, связанные с операцией, такие как некроз кожи (3% против 9% соответственно, $p=0,275$), несращение (0% против 6% соответственно, $p=0,139$), инфекции и нарушения заживления ран (9% против 20% соответственно, $p=0,141$), а также послеоперационная боль (17% против 26% соответственно, $p=0,5$), чаще встречались в группе ORIF [31]. Данное исследование более наглядно демонстрирует преимущества, которые дает применение малоинвазивной хирургической техники при лечении пациентов с переломами лодыжек.

Еще одной возможностью снижения риска развития осложнений после оперативного вмешательства является артроскопическая ассистенция остеосинтеза. В дополнение к этому артроскопия позволяет диагностировать сопутствующие повреждения хряща и мягкотканых структур голеностопного сустава, что может позитивно сказаться на исходе хирургического лечения [32, 33].

Попытки выполнения артроскопии голеностопного сустава предпринимались достаточно давно, но не получили распространения в многопрофильных стационарах из-за ограничений, обусловленных его костной и связочной анатомией. До 1984 г. было трудно «подойти» к голеностопному суставу с помощью артроскопа. M.S. Burman (2001) даже считал голеностопный сустав непригодным для артроскопии [34]. За последние 25 лет был достигнут значительный прогресс в области минимально инвазивной хирургии стопы и голеностопного сустава. Технологический прогресс, который коснулся в том числе и артроскопического инструментария, позволил начать относительно широко применять данный вид

малоинвазивного вмешательства при лечении заболеваний и травм голеностопного сустава при высокой доле хороших и отличных результатов хирургического лечения.

Сегодня техника этой операции достаточно хорошо отработана и позволяет адекватно исследовать все зоны голеностопного сустава, включая контроль положения малоберцовой кости в одноименной вырезке большеберцовой кости. Этому способствовало появление камер меньшего размера и удобных для оператора дистракционных устройств, которые позволяют проводить полную артроскопическую оценку голеностопного сустава **с точки зрения, недоступной при открытой артротомии голеностопного сустава** [35]. Тем не менее, несмотря на то, что артроскопическая ассистенция все шире и шире распространяется при лечении внутрисуставных переломов области коленного, плечевого, лучезапястного суставов, при остеосинтезе переломов области голеностопного сустава она применяется крайне редко [36, 37, 38].

Однако же в исследовании C-C. Chiang et al. (2019) подробно описаны возможности артроскопии при хирургическом лечении переломов лодыжек. Авторы сообщают, что применяли представленную тактику для выявления остеохондральных повреждений (ОХП), обнаружения и удаления внутрисуставных тел и свободно лежащих фрагментов, оценки целостности дистального межберцового синдесмоза и, при необходимости, проведения стресс-тестов, диагностики разрыва дельтовидной связки, а также для оценки репозиции при остеосинтезе медиальной лодыжки. Авторы публикуют результаты своего ретроспективного исследования, направленного на сравнение результатов двух методик хирургического лечения пациентов с супинационно-ротационными переломами лодыжек: малоинвазивный остеосинтез с артроскопической ассистенцией и открытая репозиция и внутренняя фиксация. Всего были прооперированы 105 пациентов, из которых 65 – малоинвазивно, а 40 – открыто. Авторы сообщают, что среди пациентов первой группы была отмечена статистически значимо меньшая частота развития послеоперационных осложнений – 5 (7,7%) случаев, в то время как во второй группе осложнения были отмечены у 11 (27,5%) пациентов. Также исследователи показывают, что первая группа статистически значимо реже нуждалась в повторных хирургических вмешательствах, которые были выполнены по поводу развившейся раневой инфекции как в первой, так и во второй группе пациентов. Однако следует отметить, что авторы исследования не производили оценку функциональных результатов лечения, но меньшая частота осложнений после малоинвазивного остеосинтеза позволяет говорить о перспективности применения данного высокотехнологичного вмешательства [39].

Отдельный интерес представляют публикации, авторы которых приводят данные оценки функциональных результатов лечения пациентов обсуждаемого профиля после остеосинтеза с артроскопической ассистенцией. Так, в исследовании X.-Z. Chen et al. (2019) из

Китай были проанализированы данные 36 пациентов, у которых в 23 (64%) случаях были диагностированы переломы супинационного типа и в 13 (36%) – пронационного типа. Хондральные повреждения были отмечены у 26 (72%) из 36 пациентов. Авторы делают вывод, что травмы голеностопного сустава часто ассоциированы с нарушением целостности внутрисуставных структур. По их данным, переломы лодыжек сопровождаются разрывом межберцового синдесмоза в 92% случаев, ОХП – в 72% случаев и наличием свободно лежащих внутрисуставных фрагментов – в 39% случаев. Однако артроскопическая обработка внутрисуставных повреждений позволила добиться того, что средний балл по шкале AOFAS на отдаленных сроках наблюдения (в среднем 41,7 месяца) был равен 96,9, при этом 97,2% пациентов были удовлетворены лечением. Авторы считают, что артроскопия голеностопного сустава является методом, способствующим повышению качества жизни пациентов с повреждениями голеностопного сустава, благодаря возможности минимизировать степень выраженности повреждения суставных поверхностей [33].

В 2020 г. М. Braunstein et al. опубликовали результаты исследования, посвященного оценке результатов лечения переломов лодыжек с артроскопической ассистенцией. В рамках своей работы авторы осуществили хирургическое лечение 32 пациентам с различными вариантами переломов лодыжек, медиана их возраста составила 46 лет. Выполнение артроскопии голеностопного сустава позволило диагностировать у 29 (91%) из 32 пациентов наличие ОХП помимо костной травмы. Этим пациентам была выполнена хондропластика. Артроскопическая ассистенция позволила также констатировать анатомичную репозицию костных отломков во всех наблюдавшихся случаях. Оценка среднесрочного результата хирургического лечения осуществлялась на сроке 1 год от операции по шкале AOFAS. Медиана оказалась равна 94 баллам, при этом у 55% пациентов результаты были признаны отличными, у 41% пациентов – хорошими, а у 4% – удовлетворительными. Авторы также оценили влияние на исход лечения таких факторов, как возраст, пол, курение, ИМТ, тяжесть травмы, выраженность остеохондральных повреждений, наложение аппарата внешней фиксации и нестабильность межберцового синдесмоза. Анализ показал, что статистически значимое влияние на балльные показатели оказал только фактор ИМТ. Была отмечена тенденция к снижению результата по шкале AOFAS при высоком ИМТ у пациентов [40]. Авторы отметили, что для более полноценного анализа клинической эффективности остеосинтеза переломов лодыжек с артроскопической ассистенцией требуется выполнение рандомизированного сравнительного исследования, где в контрольную группу будут включены пациенты, прооперированные открытым способом с применением традиционной хирургической техники. Также обращает на себя внимание, что пациент-зависимые факторы

риска (например, ИМТ, как в упомянутом выше исследовании) могут оказывать влияние на функциональный исход хирургического лечения.

У ряда пациентов риски развития осложнений столь высоки, что выполнение остеосинтеза им нецелесообразно. В частности, это относится к пациентам с длительно существующим декомпенсированным сахарным диабетом. Травма у них может спровоцировать возникновение нейроартропатии Шарко, патофизиологические механизмы которой до конца не изучены. Таким образом, ранее существовавшие нейропатия и травма могут вызвать быстрое «разрежение» кости (остеопению) и дегенерацию хряща и/или могут инициировать нейровоспалительную реакцию, приводящую к разрушению и деформации сустава. Последнее может привести к катастрофическим осложнениям – в виде деформации голени и стопы, изъязвления и глубокой инфекции, что может привести к ампутации. Это может произойти как после консервативного лечения переломов лодыжек, так и после неудачной их фиксации [41]. Исходя из этого, S. Houshian et al. (2006) рекомендуют выполнять первичный артродез голеностопного сустава у пожилых пациентов с наличием тяжелой сопутствующей патологии (остеопороз, диабет, длительный прием стероидных препаратов), у которых сложно выполнить и удержать стабильную внутреннюю фиксацию переломов лодыжек из-за плохого качества кости и высокого риска мягкотканых осложнений в связи с хронической микроангиопатией и повреждением мягких тканей, полученных в момент травмы [27].

Обсуждение

Очевидно, что риск осложнений у пациентов с переломами области голеностопного сустава, страдающих сопутствующей патологией, приводящей к нарушению трофики дистальных отделов нижних конечностей, достаточно высок. Часто риск возникновения осложнений традиционной открытой операции остеосинтеза, в первую очередь инфекции, значительно превышает допустимые пределы.

Пациент-зависимые факторы риска корректировать сложно с учетом превалирования в группе риска пациентов пожилого и старческого возраста, характеризующихся низкой комплаентностью. Возможности лечащего врача ограничены терапевтическим воздействием на уровень гликемии, незначительной коррекцией состояния периферического кровотока, нормализацией водно-электролитного баланса, а также рекомендациями прекратить употребление табака на весь дооперационный и ранний послеоперационный период [17]. В большей степени результат у подобных пациентов зависит от факторов хирурга, то есть от избранной методики лечения.

Наличие факторов риска вынуждает хирургов скорректировать тактику лечения пациента таким образом, чтобы минимизировать вероятность развития послеоперационных

осложнений. Исходя из проанализированного нами материала, можно отметить, что в арсенале хирургов есть возможности малоинвазивного остеосинтеза с артроскопической ассистенцией и без нее, а также выполнения первичного артродеза голеностопного сустава. Безусловно, все эти подходы имеют определенные недостатки. Несмотря на многообещающие результаты методики малоинвазивного остеосинтеза, авторы не учитывали у прооперированных пациентов наличия исследуемых нами факторов риска. Кроме того, очевидно, что при наличии простого перелома латеральной и медиальной лодыжек выполнение закрытой их репозиции неизбежно в ряде случаев будет сопровождаться наличием остаточного смещения отломков, что отрицательно скажется на функциональных результатах. Методика артроскопической ассистенции остеосинтеза имеет еще больше вопросов. Не до конца понятно, какие отделы поврежденного голеностопного сустава могут быть адекватно осмотрены артроскопически и насколько интраартикулярное расположение артроскопа препятствует выполнению анатомичной репозиции перелома. Нельзя также сбрасывать со счетов возможность дополнительной травматизации тканей, связанной с выполнением дополнительных артроскопических портов и распространением жидкости за пределы голеностопного сустава, вплоть до развития компартмент-синдрома. Наличие этих трудностей также теоретически будет приводить к ухудшению результатов лечения. Первичный артродез голеностопного сустава, по сути, является операцией отчаяния и запрограммированно ведет к снижению функции. Таким образом, у больных с клинически значимыми факторами риска мы вынуждены сознательно идти на ухудшение функции поврежденной конечности во избежание более тяжелых осложнений хирургического лечения. Вопрос заключается только в том, в каких случаях и каким образом должен поступать хирург, планируя лечение исследуемой группы пациентов. Попыткой ответа на этот вопрос является исследование Н.Г. Кулика и соавт. (2020), которые разработали методику прогностической оценки риска развития осложнений и выбора метода лечения у пациентов с внутрисуставными переломами пяточной кости со смещением отломков. Авторы предложили способ прогнозирования осложнений в ближайшем послеоперационном периоде после внутреннего остеосинтеза пяточной кости. Данный метод позволяет эффективно оценить риски осложнений путем расчета транскутанной оксиметрии, ЛПИ и проксимально-дистального градиента. В исследовании учитывались возраст, сопутствующие заболевания, табакокурение. На основании обследования была предложена дискриминантная модель, которая прогнозирует необходимость повторных хирургических вмешательств и с эффективностью в 93,24% показывает целесообразность хирургического лечения. По мнению авторов, методика положительно повлияла на исходы лечения и позволила снизить количество осложнений [42]. Аналогичное обследование пациентов по вероятности развития послеоперационных

осложнений в зависимости от наличия определенных факторов риска и дополнительных методов обследования представляется целесообразным применять и при выборе тактики лечения пациентов с переломами лодыжек.

Заключение

Представляется логичным, что для снижения доли осложнений остеосинтеза переломов лодыжек целесообразно разделять пациентов на группы в зависимости от количества выявленных факторов риска и их значимости для исхода лечения. Выбор тактики лечения должен производиться с учетом принадлежности пациента к той или иной группе. При этом в случае выбора хирургической тактики нужно стремиться к уменьшению травматичности операции при условии обеспечения восстановления анатомии сустава и стабильной фиксации отломков. Для этого есть несколько путей, каждый из которых имеет потенциальные недостатки.

Определение тактики хирургического лечения изучаемой категории пациентов в зависимости от характера травмы и тяжести сопутствующей нейрососудистой патологии представляется перспективным и будет являться предметом наших дальнейших исследований.

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 Musculoskeletal Disorders*. 2018. Vol. 19. No. 441. DOI: 10.1186/s12891-018-2326-x.
2. Shibuya N., Davis M.L., Jupiter D.C. Epidemiology of foot and ankle fractures in the United States: an analysis of the National Trauma Data Bank (2007 to 2011). *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2014. Vol. 53 No. 5 P. 606-608. DOI: 10.1053/j.jfas.2014.03.011.
3. Fenelon C., Galbraith J.G., Fahey T., Kearns S.R. The Operative Treatment of Ankle Fractures: A 10-Year Retrospective Study of 1529 Patients *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2021. Vol. 60. No. 4 P. 663-668. DOI: 10.1053/j.jfas.2020.03.026.
4. Бельский И.Г., Кутянов Д.И., Спесивцев А.Ю. Структура переломов длинных костей конечностей у пострадавших, поступающих для хирургического лечения в городской многопрофильный стационар // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2013. № 1. С. 134-139.
5. Basques B.A., Miller C.P., Golinvaux N.S., Bohl D.D., Grauer J.N. Morbidity and readmission after open reduction and internal fixation of ankle fractures are associated with preoperative patient characteristics. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2015. Vol. 473. No. 3. P.1133-1139. DOI: 10.1007/s11999-014-4005-z.

6. Korim M.T., Payne R., Bhatia M. A case-control study of surgical site infection following operative fixation of fractures of the ankle in a large U.K. trauma unit. *The Bone & Joint Journal*. 2014. Vol. 96-B. No. 5. P. 636-640. DOI: 10.1302/0301-620X.96B5.33143.
7. 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. No. 9. P. 2033-2038. DOI: 10.2337/dc21-0369.
8. Wukich D.K., Lowery N.J., McMillen R.L., Frykberg R.G. Postoperative infection rates in foot and ankle surgery: a comparison of patients with and without diabetes mellitus. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2010. Vol. 92. No. 2. P. 287-295. DOI: 10.2106/JBJS.I.00080.
9. Hawn M.T., Houston T.K., Campagna E.J., Graham L.A., Singh J., Bishop M., Henderson W.G. The attributable risk of smoking on surgical complications. *Annals of Surgery*. 2011. Vol. 254. No. 6. P.914-920. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31822d7f81.
10. Anderson S.A., Li X., Franklin P., Wixted J.J. Ankle fractures in the elderly: initial and long-term outcomes. *Foot & Ankle International*. 2008. Vol. 29. No. 12. P. 1184-1188. DOI: 10.3113/FAI.2008.1184.
11. Olsen L.L., Møller A.M., Brorson S., Hasselager R.B., Sort R. The impact of lifestyle risk factors on the rate of infection after surgery for a fracture of the ankle. *The Bone & Joint Journal*. 2017. Vol. 99-B. No. 2. P. 225-230. DOI: 10.1302/0301-620X.99B2.BJJ-2016-0344.R1.
12. Honkanen R., Tuppurainen M., Kröger H., Alhava E., Saarikoski S. Relationships between risk factors and fractures differ by type of fracture: a population-based study of 12,192 perimenopausal women. *Osteoporosis International*. 1998. Vol. 8. No. 1. P. 25-31. DOI: 10.1007/s001980050044.
13. Tull F., Borrelli J. Jr. Soft-tissue injury associated with closed fractures: evaluation and management. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2003. Vol. 11. No. 6. P. 431-438. DOI: 10.5435/00124635-200311000-00007.
14. Papaliadis D.N., Vanushkina M.A., Richardson N.G., DiPreta J.A. The foot and ankle examination. *Medical Clinics of North America*. 2014. Vol. 98. No. 2. P.181-204. DOI: 10.1016/j.mcna.2013.10.001.
15. Costigan W., Thordarson D.B., Debnath U.K. Operative management of ankle fractures in patients with diabetes mellitus. *Foot & Ankle International*. 2007. Vol. 28. No. 1. P. 32-37. DOI: 10.3113/FAI.2007.0006.
16. Lavery L.A., Lavery D.C., Green T., Hunt N., La Fontaine J., Kim P.J., Wukich D. Increased Risk of Nonunion and Charcot Arthropathy After Ankle Fracture in People With Diabetes. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2020. Vol. 59. No. 4. P. 653-656. DOI: 10.1053/j.jfas.2019.05.006.

17. Audet M.A., Benedick A., Breslin M.A., Schmidt T., Vallier H.A. Determinants of functional outcome following ankle fracture. *OTA International*. 2021. Vol. 4. No. 3. P. e139. DOI: 10.1097/OI9.0000000000000139.
18. Näsell H., Ottosson C., Törnqvist H., Lindé J., Ponzer S. The impact of smoking on complications after operatively treated ankle fractures--a follow-up study of 906 patients. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2011. Vol. 25. No. 12. P. 748-755. DOI: 10.1097/BOT.0b013e318213f217.
19. Sahin A., Agar A., Gulabi D., Erturk C. The Surgical Outcomes of Unstable Ankle Fractures in Patients Aged >65 Years. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*. 2021. Vol. 12. DOI: 10.1177/2151459321997765.
20. Vioreanu M., Dudeney S., Hurson B., Kelly E., O'Rourke K., Quinlan W. Early mobilization in a removable cast compared with immobilization in a cast after operative treatment of ankle fractures: a prospective randomized study. *Foot & Ankle International*. 2007. Vol. 28. No. 1. P. 13-19. DOI: 10.3113/FAI.2007.0003.
21. Wronka K.S., Salama H., Ramesh B. Management of displaced ankle fractures in elderly patients--is it worth performing osteosynthesis of osteoporotic bone? *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*. 2011. Vol. 13. No. 3. P. 293-298.
22. Pflüger P., Braun K.F., Mair O., Kirchoff C., Biberthaler P., Crönlein M. Current management of trimalleolar ankle fractures. *EFORT Open Reviews*. 2021. Vol. 6. No. 8. P. 692-703. DOI: 10.1302/2058-5241.6.200138.
23. McDermott M.M., Mehta S., Liu K., Guralnik J.M., Martin G.J., Criqui M.H., Greenland P. Leg symptoms, the ankle-brachial index, and walking ability in patients with peripheral arterial disease. *Journal of General Internal Medicine*. 1999. Vol. 14. No. 3. P. 173-181. DOI: 10.1046/j.1525-1497.1999.00309.x.
24. Zierler R.E., Jordan W.D., Lal B.K., Mussa F., Leers S., Fulton J., Pevec W., Hill A., Murad M.H. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on follow-up after vascular surgery arterial procedures. *Journal of Vascular Surgery*. 2018. Vol. 68. No. 1. P. 256-284. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.04.018.
25. Кочиш А.Ю., Лесняк О.М., Беленький И.Г., Белова К.Ю., Евстигнеева Л.П., Ершова О.Б., Богопольская А.С. Комментарии к рекомендациям EULAR/EFORT по лечению пациентов старше 50 лет с низкоэнергетическими переломами и профилактике у них повторных переломов // *Гений ортопедии*. 2019. Т. 25. № 1. С. 6-14. DOI: 10.18019/1028-4427-2019-25-1-6-14.
26. Hsu R.Y., Ramirez J.M., Blankenhorn B.D. Surgical Considerations for Osteoporosis in Ankle Fracture Fixation. *Orthopedic Clinics of North America*. 2019. Vol. 50. No. 2. P. 245-258. DOI: 10.1016/j.ocl.2018.10.007.

27. Houshian S., Bajaj S.K., Mohammed A.M. Salvage of osteoporotic ankle fractures after failed primary fixation with an ankle arthrodesis nail: A report on four cases. *International journal of the care of the injured*. 2006. Vol. 37. No. 8. P. 791-794. DOI: 10.1016/j.injury.2005.08.011.
28. Buckley R.E., Moran C.G., Apivatthakakul Th. *AO principles of fracture management*. AO Foundation, 2018. P. 1120.
29. 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. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30751> (дата обращения: 15.11.2022). DOI: 10.17513/spno.30751.
30. Gonzalez T., Chien B., Ghorbanhoseini M., Kwon J.Y. Minimally Invasive Surgical Approach to Distal Fibula Fractures: A Technique Tip. *The Archives of Bone and Joint Surgery*. 2017. Vol. 5. No. 1. P. 39-45.
31. 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. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020. Vol. 15. No. 491. DOI: 10.1186/s13018-020-02018-5.
32. Martijn H.A., Lambers K.T.A., Dahmen J., Stufkens S.A.S., Kerkhoffs G.M.M.J. High incidence of (osteo)chondral lesions in ankle fractures. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2021. Vol. 29. No. 5. P. 1523–1534. DOI: 10.1007/s00167-020-06187-y.
33. Xing-Zuo Chen, Ying Chen, Qian-Zheng Zhu, Li-Qiang Wang, Xiao-Dong Xu, and Peng Lin. Prevalence and associated factors of intra-articular lesions in acute ankle fractures evaluated by arthroscopy and clinical outcomes with minimum 24-month follow-up. *Chinese Medical Journal*. 2019. Vol. 132. No. 15. P. 1802-1806. DOI: 10.1097/CM9.0000000000000342.
34. Burman M.S. Arthroscopy or the direct visualization of joints: an experimental cadaver study. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2001. Vol. 390. P. 5-9. DOI: 10.1097/00003086-200109000-00003.
35. Maartje Zengerink, C. Niek van Dijk. Complications in ankle arthroscopy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2012. Vol. 20. No. 8. P. 1420–1431. DOI: 10.1007/s00167-012-2063-x.
36. Kastenberger T., Kaiser P., Schmidle G., Schwendinger P., Gabl M., Arora R. Arthroscopic assisted treatment of distal radius fractures and concomitant injuries. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2020. Vol. 140. No. 5. P. 623–638. DOI: 10.1007/s00402-020-03373-y.

37. Huang T.W., Lee C.Y., Chen S.Y., Lin S.J., Hsu K.Y., Hsu R.W., Chan Y.S., Lee M.S. Outcomes and second-look arthroscopic evaluation after combined arthroscopic treatment of tibial plateau and tibial eminence avulsion fractures: a 5-year minimal follow-up. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2015. Vol. 16. No.311. DOI: 10.1186/s12891-015-0769-x.
38. Liao W., Zhang H., Li Z., Li J. Is Arthroscopic Technique Superior to Open Reduction Internal Fixation in the Treatment of Isolated Displaced Greater Tuberosity Fractures? *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2016. Vol. 474. No. 5. P. 1269-1279. DOI: 10.1007/s11999-015-4663-5.
39. Chiang C.C., Tzeng Y.H., Jeff Lin C.F., Wang C.S., Lin C.C., Chang M.C. Arthroscopic Reduction and Minimally Invasive Surgery in Supination-External Rotation Ankle Fractures: A Comparative Study With Open Reduction. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2019. Vol. 35. No. 9. P. 2671-2683. DOI: 10.1016/j.arthro.2019.03.051.
40. Braunstein M., Baumbach S.F., Urresti-Gundlach M., Borgmann L., Böcker W., Polzer H. Arthroscopically Assisted Treatment of Complex Ankle Fractures: Intra-articular Findings and 1-Year Follow-Up. *The Journal of Foot & Ankle Surgery*. 2020. Vol. 59. No. 1. P. 9-15. DOI: 10.1053/j.jfas.2019.05.003.
41. Gougoulas N., Oshba H., Dimitroulias A., Sakellariou A., Wee A. Ankle fractures in diabetic patients. *EFORT Open Reviews*. 2020. Vol. 5. No. 8. P. 457-463. DOI: 10.1302/2058-5241.5.200025.
42. Кулик Н.Г., Ващенко В.В., Хоминец В.В., Остапченко А.А. Прогностическое значение объективного обследования больных с внутрисуставными переломами пяточной кости // *Гений Ортопедии*. 2020. Т. 26. № 1. С. 6-12. DOI: 10.18019/1028-4427-2020-26-1-6-12.