

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ОСТЕОСИНТЕЗЕ ЗАДНЕГО КРАЯ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ ПРИ СОЧЕТАНИЯХ ЕГО ПОВРЕЖДЕНИЙ С ПЕРЕЛОМАМИ ЛОДЫЖЕК

Беленький И.Г.<sup>1,2</sup>, Майоров Б.А.<sup>2,5</sup>, Кочиш А.Ю.<sup>3,4</sup>, Тульчинский А.Э.<sup>6</sup>, Григорян Ф.С.<sup>2</sup>, Николаев И.К.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург;

<sup>3</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: auk1959@mail.ru;

<sup>4</sup>ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург;

<sup>5</sup>ГБУЗЛО «Всеволожская клиническая межрайонная больница», Всеволожск, e-mail: bmayorov@mail.ru;

<sup>6</sup>ГБУЗЛО «Тосненская клиническая межрайонная больница», Тосно

Переломы лодыжек сочетаются с переломами заднего края большеберцовой кости в 7–40% случаев. При этом чёткие показания к остеосинтезу переломов заднего края большеберцовой кости до сих пор не определены. Цель работы: на основании анализа профильных научных публикаций осветить современное состояние проблемы хирургической фиксации заднего края ББК при сочетаниях его повреждений с переломами лодыжек и наметить перспективные пути дальнейших научных исследований в этой области. Изучены современные классификации переломов заднего края большеберцовой кости, основанные на результатах компьютерной томографии. Определены возможные хирургические доступы для остеосинтеза изучаемых переломов в зависимости от их архитектоники и технологии выполнения фиксации. Констатировано, что, несмотря на отсутствие в настоящее время единого взгляда специалистов на необходимость фиксации фрагментов заднего края большеберцовой кости в случаях их сочетаний с переломами лодыжек, большинство авторов склоняется к необходимости выполнения такой операции, за исключением случаев, когда фрагмент заднего края ББК не содержит фрагментов суставной поверхности. Для точной конкретизации принципов остеосинтеза и оптимальных хирургических доступов в зависимости от морфологии рассмотренных переломов необходимо проведение дальнейших сравнительных клинических исследований в сопоставимых клинических группах профильных пациентов.

Ключевые слова: перелом лодыжек, перелом заднего края большеберцовой кости, остеосинтез, накостный остеосинтез.

## THE CURRENT APPROACHES TO THE OSTEOSYNTHESIS OF THE POSTERIOR RIM OF THE DISTAL TIBIA IN CASES OF UNSTABLE ANKLE FRACTURES

Belenkiy I.G.<sup>1,2</sup>, Mayorov B.A.<sup>2,5</sup>, Kochish A.U.<sup>3,4</sup>, Tulchinskiy A.E.<sup>6</sup>, Grigoryan F.S.<sup>2</sup>, Nikolaev I.K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, Saint-Petersburg, e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru;

<sup>2</sup>1-st Saint-Petersburg Medical University named after I.P. Pavlov, Saint-Petersburg;

<sup>3</sup>Russian National Medical Research Center of traumatology and orthopedics named after R.R. Vreden, Saint-Petersburg, e-mail: auk1959@mail.ru;

<sup>4</sup>Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg;

<sup>5</sup>Vsevolozhskaya Clinical Interdistrict Hospital Vsevolozsk, e-mail: bmayorov@mail.ru; MayorovBA@vkmb.ru

<sup>6</sup>Tosnenskaya Clinical Interdistrict Hospital, Tosno

Fractures of the lateral and medial malleoli are combined with fractures of the posterior rim of the distal tibia in 7-40% of cases. At the same time, clear indications for the osteosynthesis of posterior malleolar fracture have not been determined yet. Objective: based on the analysis of scientific publications, to highlight the current state of the problem of surgical fixation of the posterior rim of the tibia in cases of unstable ankle fractures and to outline possible ways for further research in this area. The modern classifications of fractures of the posterior rim of the distal tibia, based on the results of computed tomography, have been studied. Possible surgical approaches and fixation techniques were determined depending on the type of fracture. It was stated that, despite the current lack of a unified opinion on the needs of posterior malleolar fracture fixation in cases of unstable ankle fractures, most

**authors are inclined to perform such an operation, except for cases when the fragment of the posterior rim of the distal tibia does not contain articular surface. It is necessary to conduct further comparative clinical studies in comparable clinical groups of patients to establish indications and to determine appropriate surgical approaches for the surgical treatment of the posterior malleolar fractures.**

---

Keywords: posterior malleolar fracture, ankle fracture, osteosynthesis, plate osteosynthesis.

Частота переломов лодыжек составляет до 9% от всех переломов костей конечностей [1]. При этом в 7–40% случаев указанные переломы сочетаются с повреждениями заднего края дистального метаэпифиза большеберцовой кости [2; 3]. Эта комбинация переломов составляет группу тяжелых нестабильных повреждений голеностопного сустава (ГСС), сопровождающихся подвывихами или полными вывихами стопы. При лечении таких пострадавших до настоящего времени наблюдается значительно большая доля неудовлетворительных исходов, обусловленных в первую очередь неточной анатомичной репозицией отломков [4] или сопутствующими внутрисуставными хондральными повреждениями, приводящими к развитию и прогрессированию остеоартроза [5]. При этом среди пациентов с клиническими проявлениями остеоартроза голеностопного сустава доля посттравматического артроза составляет 78% [6].

С практической точки зрения интересен тот факт, что достигнутые результаты лечения коррелируют с тяжестью перелома, а также качеством хирургического лечения [7]. При этом часто рассматриваемые тяжелые повреждения в области ГСС расцениваются травматологами как относительно простые, что приводит к необоснованному расширению показаний к консервативному лечению или к выполнению операций остеосинтеза «начинающими» хирургами с предоперационным планированием, проводимым только лишь на основании анализа стандартных рентгенограмм в двух проекциях. Большая доля осложнений и неудовлетворительных исходов лечения пациентов с такой «простой» травмой ставит под сомнение указанные выше необоснованные подходы [1; 8].

Важность обсуждаемой проблемы подтверждается также большим количеством операций, выполняемых по поводу переломов лодыжек. Так, в отделении травматологии многопрофильного стационара подобные оперативные вмешательства составляют 9,5% от всех операций остеосинтеза [9], а оперативная активность при этой травме достигает 81,4% [10]. При этом подходы к остеосинтезу латеральной и медиальной лодыжек обычно достаточно понятны травматологам и не вызывают дискуссий, но проблема фиксации отломков при сопутствующих переломах фрагмента заднего края большеберцовой кости (ББК) к настоящему времени не решена окончательно. В частности, не установлены четкие показания для проведения фиксации костных отломков заднего края ББК, а также не определен оптимальный метод остеосинтеза и наиболее подходящие хирургические доступы. Поэтому в большинстве профильных стационаров операции по остеосинтезу заднего края ББК

выполняются у пациентов рассматриваемого профиля достаточно редко, что может быть причиной некорректного восстановления анатомии и стабильности поврежденного голеностопного сустава, которые определяют неудовлетворительные исходы лечения при обсуждаемых травмах.

Цель работы: на основании анализа профильных научных публикаций осветить современное состояние проблемы хирургической фиксации заднего края ББК при сочетаниях его повреждений с переломами лодыжек и наметить перспективные пути дальнейших научных исследований в этой области.

*Классификации переломов в области голеностопного сустава.* Для понимания логики во взглядах на оперативное лечение пациентов с обсуждаемой патологией целесообразно, прежде всего, оценить существующие классификации соответствующих повреждений, которые используются практическими врачами при выборе лечебной тактики. Важным моментом в этой связи является разделение рассматриваемых переломов на стабильные и нестабильные.

Следуя этой концепции, условную «трехзубую вилку» голеностопного сустава (ГСС) можно принять за кольцо, образованное тремя костями – двумя лодыжками и задним краем ББК, а также соединяющими их связками. Известно, что стабильность этого кольца определяется снаружи латеральной лодыжкой и связанным с ней латеральным связочным комплексом, изнутри – медиальной лодыжкой и дельтовидным связочным комплексом, спереди – передней порцией дистального межберцового синдесмоза, а сзади – задней порцией дистального межберцового синдесмоза и задним краем ББК. Одиночное повреждение структур указанного кольца, например изолированный перелом латеральной лодыжки, не приводит к переднезаднему или латеральному смещению таранной кости и является, таким образом, стабильным [11]. Поэтому считается, что для формирования нестабильности в области ГСС при обсуждаемых травмах необходимо наличие двух и более повреждений перечисленных выше фиксирующих структур, например – переломы обеих лодыжек, либо перелом одной лодыжки и разрыв одной из групп связок [11]. При этом в данную группу нестабильных повреждений «по определению» входят любые переломы одной или двух лодыжек, сочетающиеся с переломом заднего края ББК, который обычно сопровождается несостоятельностью задней порции дистального межберцового синдесмоза [11].

Наиболее распространенной классификацией переломов лодыжек, учитывающей механизмы повреждений костно-связочного кольца ГСС, является классификация N. Lauge-Hansen, предложенная еще в 1950 году [12]. Данная классификация разделяет переломы лодыжек на пять основных типов, при каждом из которых констатируется положение стопы в

момент травмы и направление действия травмирующей силы. Эту классификацию важно знать и учитывать для понимания биомеханики обсуждаемых повреждений.

В прошлом, когда большинство нестабильных переломов лодыжек лечилось консервативно, классификация N. Lauge-Hansen была полезным руководством для патогенетически правильного выполнения закрытой ручной репозиции костных отломков с последующим наложением гипсовой повязки. Однако сегодня, когда большинство переломов лодыжек, сопровождающихся смещением отломков и нарушением взаимоотношений суставных поверхностей ГСС, лечатся оперативно, для выбора конкретной тактики остеосинтеза более удобна классификация Ассоциации остеосинтеза (АО), подразделяющая все переломы лодыжек на подсиндесмозные, чрессиндесмозные и надсиндесмозные [13]. Согласно современной концепции лечения внутрисуставных переломов, к которым относятся и переломы лодыжек, в результате оперативного лечения необходимо добиться точной (анатомичной) репозиции всех фрагментов, включающих суставные поверхности, а также надежно (стабильно) их фиксировать. Эти положения, несомненно, относятся и к фрагменту заднего края большеберцовой кости, но в отношении него единое мнение среди специалистов отсутствует, а вопросы его хирургической фиксации продолжают обсуждаться [11; 14].

Известные алгоритмы выбора лечебной тактики в отношении переломов заднего края ББК основываются преимущественно на размерах суставной поверхности, включенной в костный отломок ББК, а показания к его фиксации определяются вовлечением не менее 25–33% суставной поверхности [15; 16]. Однако такой подход имеет множество ограничений. Так, определение размеров вовлеченной в перелом суставной поверхности ББК по стандартной боковой рентгенограмме неточно и не может быть стандартизовано, так как линия перелома не параллельна линии рентгеновских лучей [17; 18]. Это обстоятельство привело отдельных исследователей к заключению о том, что 3D-морфология фрагмента заднего края ББК более важна, чем его размер [17; 18]. Основываясь на этой концепции, N. Naraguchi et al. в 2006 году впервые предложили классифицировать фрагменты заднего края ББК не по размеру, а по морфологии перелома. Они выделили три типа переломов обсуждаемой локализации: тип 1 – заднелатеральный косой, тип 2 – поперечный с распространением на медиальную поверхность, тип 3 – перелом кортикальной пластинки [19].

В 2015 году J. Bartonicek et al., основываясь на анализе 141 перелома лодыжек, сочетавшихся с переломами заднего края ББК, предложили свою классификацию, разделив все переломы на 4 типа: тип 1 – внеинцизурный фрагмент с интактной малоберцовой вырезкой (8%); тип 2 – интраинцизурный заднелатеральный фрагмент с вовлечением 1/3 – 1/4 малоберцовой вырезки (52%); тип 3 – интраинцизурный заднемедиальный двухфрагментарный перелом, включающий заднюю часть малоберцовой вырезки латерально

и заднюю часть медиальной лодыжки медиально (28%); тип 4 – большой заднелатеральный фрагмент треугольной формы, включающий заднюю половину малоберцовой вырезки (9%) [20].

В дальнейшем L. Mangnus, D.T. Meijer et al. при исследовании 3D-изображений компьютерной томографии показали, что корреляция между типом перелома заднего края ББК и степенью нестабильности перелома отсутствует [17]. Другими словами, авторы сделали вывод о том, что нет взаимосвязи между характером перелома заднего края ББК и типом перелома по классификации N. Lauge-Hansen. Эти авторы также считают, что заднелатеральные фрагменты ББК должны быть исследованы на наличие импакции и фиксированы при наличии даже незначительного вовлечения суставной поверхности. При этом заднелатеральные отломки кортикальной пластинки ББК можно оставить нефиксированными в случае сохранения медиальной стабильности ГСС. При наличии же сомнений в таких случаях необходима фиксация дистального межберцового синдесмоза, так как он прикрепляется к поврежденному фрагменту заднего края ББК. Однако заднемедиальный тип переломов заднего края ББК всегда требует фиксации межберцового синдесмоза и фрагмента заднего края ББК, если это технически осуществимо [17].

В противовес этим авторам Y.Yi. et al. (2018) в аналогичном по дизайну исследовании установили, что в группе пострадавших с супинацией и наружной ротацией в основном были зафиксированы заднелатеральные фрагменты заднего края ББК, а в группе с пронацией и наружной ротацией – фрагментированный заднемедиальный фрагмент или большой заднелатеральный фрагмент ББК треугольной формы [2].

В целом, несмотря на отдельные противоречия в мнениях специалистов, большинство современных авторов считает, что фиксация отломков заднего края ББК показана при одномоментных повреждениях лодыжек или при разрывах задней порции дистального межберцового синдесмоза и имеет целью, прежде всего, обеспечение стабильности поврежденного голеностопного сустава. Исключением из указанного правила могут являться только небольшие отломки кортикальной пластинки ББК, не включающие участки ее суставной поверхности, зафиксировать которые технически сложно, а порой – и невозможно.

*Техника фиксации отломков заднего края большеберцовой кости* может существенно различаться в зависимости от типа перелома и предпочтений хирурга. Возможна закрытая репозиция костных отломков с малоинвазивной чрескожной их фиксацией, а также прямая открытая репозиция через заднемедиальный или заднелатеральный хирургические доступы с введением винтов спереди назад или сзади наперед [21]. Здесь имеется определенное сходство хирургической техники с фиксацией переломов дистального метаэпифиза ББК с повреждением задней его колонны [22].

При относительно небольшом смещении костного фрагмента возможна закрытая репозиция и фиксация винтами спереди назад. Однако малая площадь и ширина треугольника Фолькмана делает крайне затруднительным точное проведение винтов и подбор необходимой длины их резьбовой части. Именно поэтому результаты закрытой репозиции плохо предсказуемы с учетом высокой технической сложности качественного устранения ротационного смещения, а также отклонений костных отломков по высоте и ширине. С учетом сказанного вполне обоснованным представляется мнение о том, что наиболее эффективным способом лечения подобных повреждений является открытая репозиция и внутренняя фиксация фрагмента заднего края ББК [11].

Следует также отметить, что по современным представлениям, основанным на данных компьютерной томографии, только открытая репозиция и стабильная фиксация могут восстановить анатомию малоберцовой вырезки и дистальной суставной поверхности большеберцовой кости. Без этого восстановление стабильности в области дистального межберцового синдесмоза не приводит к достижению цели операции, так как отсутствие точного восстановления анатомии дистальной суставной поверхности ББК ведет к прогрессированию деформирующего артроза и нарушению функции ГСС [11; 21; 23].

Для открытой репозиции заднего края ББК с учетом архитектоники перелома могут быть использованы различные хирургические доступы: трансмалоберцовый, заднелатеральный или заднемедиальный. При этом выбор доступа зависит от типа перелома заднего края ББК, его размеров и степени смещения отломков. Кроме того, следует учитывать тип перелома малоберцовой кости (МБК) и характер повреждения медиальных связочных структур [24].

Трансмалоберцовый хирургический доступ технически выполним и целесообразен при длинных косых переломах латеральной лодыжки типа В. В этих случаях наружная ротация и дистальное смещение дистального фрагмента латеральной лодыжки позволяют визуализировать малоберцовую вырезку и задний край ББК [25]. Однако такие переломы встречаются достаточно редко, а практический опыт применения этого метода весьма ограничен. Заднемедиальный хирургический доступ позволяет адекватно выполнить репозицию и фиксацию костных отломков при сочетании перелома заднего края ББК с переломом медиальной лодыжки [26]. Поэтому он скорее подходит для переломов заднего края ББК типа 3 по Bartoníček et al. (2015) и типа 2 по N. Higuruchi et al. (2006). Заднелатеральный хирургический доступ позволяет выполнить адекватную фиксацию при сочетаниях переломов латеральной лодыжки и заднего края ББК. Он особенно удобен при относительно небольших размерах фрагментов и оскольчатом характере перелома заднего края ББК, когда сложно выполнить непрямую репозицию костных отломков [11; 24; 25].

Переломы лодыжек относятся к категории внутрисуставных переломов. Исходя из этого, к ним должны применяться известные базовые принципы лечения этой категории травм: точная (анатомичная) репозиция фрагментов суставной поверхности и стабильная их фиксация. Однако еще совсем недавно в случаях переломов лодыжек и заднего края ББК среди специалистов доминировало мнение о том, что фрагмент заднего края, содержащий менее 1/3 суставной поверхности ББК, можно не фиксировать, так как это не приводит к нарушениям стабильности голеностопного сустава и не влияет отрицательно на его функцию [27; 28]. Однако с накоплением клинического опыта и внедрением в повседневную клиническую практику компьютерной томографии стало очевидно, что переломы заднего края ББК обладают большим разнообразием, которое не позволяет удовлетворительно описать их в рамках известных классификаций. Этот факт послужил толчком к созданию отдельных классификаций переломов заднего края ББК, учитывающих важные детали архитектоники таких повреждений [19; 20] и предложенных соответственно N. Horiguchi et al. (2006) и J. Bartonicek et al. (2015). Несмотря на описанные выше различия в подходах, этими классификациями можно адекватно пользоваться при планировании оперативного лечения пациентов обсуждаемого профиля.

В частности, при переломе типа 1 по J. Bartonicek et al. оперативная фиксация фрагмента заднего края ББК не показана в силу его небольших размеров. Тем не менее, в подобных случаях необходимо фиксировать дистальный межберцовый синдесмоз, то есть стремиться к максимальному восстановлению анатомии и стабильности голеностопного сустава (ГСС). При переломах второго типа показания к остеосинтезу зависят от размеров фрагмента заднего края ББК, наличия или отсутствия импакции костной ткани, а также от типа перелома малоберцовой кости (МБК). Известно, что при сочетании перелома заднего края ББК с высоким переломом МБК репозиция и фиксация даже относительно небольшого фрагмента заднего края ББК значительно способствует анатомичной репозиции отломков МБК и правильному ее положению в малоберцовой вырезке.

При переломах типа 3 показано хирургическое лечение, так как репозиция и фиксация смещенных фрагментов заднего края ББК восстанавливает конгруэнтность суставных поверхностей и стабильность в ГСС. Кроме того, при наличии заднего фрагмента внутренней лодыжки важна его фиксация в правильном положении, так как смещение этого фрагмента может быть причиной импиджмента сухожилия большеберцовой мышцы. При переломах четвертого типа открытая репозиция и внутренняя фиксация показана во всех случаях ввиду наличия достаточно большого фрагмента суставной поверхности ББК и необходимости восстановления конгруэнтности и стабильности в ГСС [20].

Если придерживаться классификации N. Higuruchi et al. (2006), то переломы типа 1 являются показанием к оперативному лечению, а переломы типа 3 могут лечиться без фиксации фрагмента заднего края ББК по аналогии с переломами типа 1 по J. Bartoníček et al. [19]. Таким образом, несмотря на отдельные различия, в основу обеих упомянутых классификаций положены не столько размеры фрагмента заднего края ББК, сколько стабильность в голеностопном суставе, наличие суставного компонента перелома, а также конгруэнтность малоберцовой вырезки и целостность дистального межберцового синдесмоза.

Безусловно, открытая репозиция фрагмента заднего края ББК является более качественной в сравнении с закрытой. Этот факт объясняется тем, что при открытой репозиции заднего фрагмента хирург, во-первых, имеет возможность как прямого визуального контроля, так и интраоперационного флюороскопического контроля его положения. При этом в качестве приемов репозиции можно использовать широкий спектр манипуляций: наложение костодержателей, тракцию и контроль ротации с применением специальных остроконечных крючков, а также применение техники стягивающих винтов и последовательного «поджимания» пластиной даже относительно небольших костных фрагментов. Такой подход к репозиции заднего фрагмента ББК позволяет избежать значительного остаточного смещения фрагментов дистальной суставной поверхности ББК и/или значительного расхождения линии перелома. Кроме того, фиксация двумя спонгиозными стягивающими винтами или пластиной позволяет добиться достаточной вертикальной и ротационной стабильности, которая, наряду с анатомичной репозицией, необходима для ранней активной разработки движений в ГСС, что, безусловно, положительно сказывается на конечном функциональном результате лечения.

Следует также отметить, что, по мнению многих авторов, качественная фиксация заднего костного фрагмента Фолькмана снижает необходимость отдельной фиксации дистального межберцового синдесмоза винтами и, соответственно, потребность в их удалении, что положительно сказывается на возможности разработки ГСС после операции и на восстановлении его функции [11; 29]. Эти подходы подтверждаются результатами клинических исследований. Так, L.W. Mason et al. изучили функциональные результаты через год после открытой репозиции и фиксации заднего края ББК из заднелатерального или заднемедиального доступов у 50 пациентов в возрасте от 21 до 87 лет. По шкале Olerud-Molander Ankle Score средний балл результатов составил 74,1 из 100 максимально возможных, а средний балл в группе заднелатерального доступа достиг 75,0 баллов, что позволяет констатировать получение хороших исходов лечения. Авторы также поддерживают тактику открытой репозиции и фиксации заднего края ББК при всех типах его переломов, затрагивающих нижнюю суставную поверхность этой кости [30].



В исследовании C. Von Rüden et al. (2015) из 11 пациентов, которым была выполнена открытая репозиция заднего фрагмента ББК из заднелатерального доступа, у двоих были проблемы с заживлением послеоперационной раны (18%). Однако у этих 11 пациентов в сравнении с 12 пациентами того же исследования, которым была выполнена непрямая закрытая репозиция и фиксация фрагмента заднего края ББК переднезадними винтами, отмечено статистически значимо лучшее восстановление конгруэнтности ГСС и лучшие функциональные исходы лечения [23]. В 2009 году J. Forberger et al., применяя заднелатеральный доступ для фиксации отломков заднего края ББК различных размеров (от 10% до 45% суставной поверхности ББК), получили 11% осложнений со стороны мягких тканей, а окончательный функциональный результат в сроки от 15 до 43 месяцев составил в среднем 93 балла по шкале AAOFAS, что является очень высоким положительным показателем [31]. Приводимые этими авторами результаты подтверждают клиническую эффективность активной хирургической тактики в отношении смещенного фрагмента заднего края большеберцовой кости при рассматриваемых переломах.

Таким образом, утверждение о том, что показанием к фиксации заднего края ББК является только его значительный размер, является несостоятельным с современных позиций. Улучшить результаты лечения этой категории больных можно только путем качественного восстановления всех поврежденных структур голеностопного сустава, представляющих собой сложный комплекс костных и связочных анатомических образований. Следовательно, при рассматриваемых переломах необходимо качественно фиксировать в правильном положении не только латеральную и медиальную лодыжки, но и задний край большеберцовой кости с точным восстановлением анатомии малоберцовой вырезки.

Такой подход будет способствовать улучшению функциональных результатов проведенного хирургического лечения и снижению риска неправильного сращения обсуждаемых переломов и последующего посттравматического артроза. Безусловно, для реализации этой цели требуется выполнять продуманный комплекс лечебно-диагностических мероприятий. На этапе предоперационного планирования обязательно выполнение компьютерной томографии с оценкой всех срезов и 3D-реконструкции, что позволит адекватно спланировать выбор хирургических доступов и имплантатов, последовательность шагов репозиции и фиксации отломков. Важен также интраоперационный контроль стабильности фиксации и положения имплантатов, так как очевидно, что некачественная репозиция и остаточная нестабильность в ГСС являются причинами плохих функциональных исходов вследствие развития раннего посттравматического артроза.

## **Выводы**

1. Несмотря на отсутствие в настоящее время единого взгляда специалистов на необходимость фиксации фрагментов заднего края большеберцовой кости в случаях их сочетаний с переломами лодыжек, большинство авторов склоняется к необходимости выполнения такой операции, за исключением случаев, когда фрагмент заднего края ББК не содержит фрагментов суставной поверхности.

2. Для точной конкретизации принципов остеосинтеза и оптимальных хирургических доступов в зависимости от морфологии рассмотренных переломов необходимо проведение дальнейших сравнительных клинических исследований в сопоставимых клинических группах профильных пациентов.

### Список литературы

1. Court-Brown C.M., Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*. 2006. Vol. 37. No 8. P. 691–697. DOI: 10.1016/j.injury.2006.04.130.
2. Yi Y., Chun D.I., Won S.H., Park S., Lee S., Cho J. Morphological characteristics of the posterior malleolar fragment according to ankle fracture patterns: a computed tomography-based study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018. Vol. 19. No 51. DOI: 10.1186/s12891-018-1974-1. PMID: 29439685.
3. 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. *Int. Orthop*. 2020. Vol. 44. P. 1177–1185. DOI: 10.1007/s00264-020-04481-5.
4. SooHoo N.F., Krenke L., Eagan M. J., Gurbani B., Ko C. Y., Zingmond D. S. Complication rates following open reduction and internal fixation of ankle fractures. *J. Bone Joint Surg Am*. 2009. Vol. 91. P. 1042-1049.
5. 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. *J. Foot Ankle Surg*. 2020. Vol. 59. No 1. P. 9-15. DOI: 10.1053/j.jfas.2019.05.003.
6. Valderrabano V., Horisberger M., Russell I., Dougall H., Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2009. Vol. 467. No 7. P. 1800-1806. DOI: 10.1007/s11999-008-0543-6.
7. Berkes M.B., Little M.T., Lazaro L.E., Pardee N.C., Schottel PC., Helfet, D.L., Lorch D.G. Articular congruity is associated with short-term clinical outcomes of operatively treated SER IV ankle fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American*. 2013. Vol. 95 (19). P. 1769-1775. DOI: 10.2106/jbjs.1.00949.

8. Goost H., Wimmer M.D., Barg A., Kabir K., Valderrabano V., Burger C. Fractures of the ankle joint: investigation and treatment options. *Dtsch. Arztebl. Int.* 2014. Vol. 23. No 111 (21). P. 377-388.
9. Беленький 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.
10. Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Майоров Б.А., Обухов П.А., Усенов М.Б., Григорян Ф.С., Демьянова К.А. Анализ структуры переломов дистального метаэпифиза большеберцовой кости и лодыжек в городском многопрофильном стационаре // *Современные проблемы науки и образования.* 2020. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29556>. DOI 10.17513/spno.29556 (дата обращения: 11.04.2021).
11. Toth M.J., Yoon R.S., Liporace F.A., Koval K.J. What's new in ankle fractures. *Injury.* 2017. Vol. 48. No 10. P. 2035-2041. DOI: 10.1016/j.injury.2017.08.016.
12. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. *Arch Surg.* 1950. Vol. 60. No 5. P. 957-985.
13. AO Foundation, Davos, Switzerland; Orthopaedic Trauma Association, IL, US. *J. Orthop Trauma.* 2018. Vol. 32. No 1. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001055.
14. Van den Bekerom M.P., Haverkamp D., Kloen P. Biomechanical and clinical evaluation of posterior malleolar fractures. A systematic review of the literature. *J. Trauma.* 2009. Vol. 66. P. 279-284.
15. McDaniel W.J., Wilson F.C. Trimalleolar fractures of the ankle. An end result study. *Clin Orthop Relat Res.* 1977. Vol. 122. P. 37-45.
16. Hartford J.M., Gorczyca J.T., McNamara J.L., Mayor M.B. Tibiotalar contact area. Contribution of posterior malleolus and deltoid ligament. *Clin Orthop Relat Res.* 1995. No 320. P. 182-187.
17. Mangnus L., Meijer D.T., Stufkens S.A., Mellema J.J., Steller E.P., Kerkhoffs G.M.M.J., Doornberg J.N. Posterior malleolar fracture patterns. *Journal of Orthopaedic Trauma.* 2015. Vol. 29. No 9. P. 428-435. DOI: 10.1097/bot.0000000000000330.
18. Irwin T.A., Lien J., Kadakia A.R. Posterior malleolus fracture. *J. Am Acad Orthop Surg.* 2013. Vol. 21. P. 32-40.
19. Haraguchi N., Haruyama H., Toga H., Kato F. Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. *J. Bone Joint Surg Am.* 2006. Vol. 88. P. 1085-1092.

20. Bartoníček J., Rammelt S., Kostlivý K., Vaneček V., Klika D., Trešl I. Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015. Vol. 135. P. 506-516.
21. Zhong S., Shen L., Zhao J., Chen J., Xie J., Shi Q., Zeng X. Comparison of posteromedial versus posterolateral approach for posterior malleolus fixation in trimalleolar ankle fractures. *Orthopaedic Surgery.* 2017. Vol. 9. P. 69-76. DOI: 10.1111/os.12308.
22. Беленький И.Г., Майоров Б.А., Кочиш А.Ю., Усенов М.Б. Современные взгляды на оперативное лечение пациентов с переломами пилона // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27955>. DOI 10.17513/spno.27955 (дата обращения: 11.04.2021).
23. Von Rüden C., Hackl S., Hierholzer C. The posterolateral approach-An alternative to closed anteriorposterior screw fixation of a dislocated posterolateral fragment of the distal tibia in complex ankle fractures. *Z Orthop Unfall.* 2015. Vol. 153. No 3. P. 289-295. DOI: 10.1055/s-0035-1545706.
24. Bartoníček J., Rammelt S., Tucek M., Nanka O. Posterior malleolar fractures of the ankle. *Eur. J. Trauma Emerg Surg.* 2015. Vol. 41. No 6. P. 587-600. DOI: 10.1007/s00068-015-0560-6.
25. Rammelt S., Zwipp H., Mittlmeier T. Operative treatment of pronation fracture-dislocations of the ankle. *Oper Orthop Traumatol.* 2013. Vol. 25. P. 273-293.
26. Bois A.J., Dust W. Posterior fracture dislocation of the ankle: technique and clinical experience using a posteromedial surgical approach. *J. Orthop Trauma.* 2008. Vol. 22. P. 629-636.
27. Рюди Т.П., Бакли Р.Э., Моран К.Г. АО-Принципы лечения переломов. Том 2: пер. на рус. язык А.А. Ситника. 2-е доп. и перераб. изд. Berlin, 2013. С. 871-896.
28. Drijfhout van Hooff C.C., Verhage S.M., Hoogendoorn J.M. Influence of fragment size and postoperative joint congruency on long-term outcome of posterior malleolar fractures. *Foot Ankle Int.* 2015. Vol. 36. No 6. P. 673-678. DOI: 10.1177/1071100715570895.
29. Magan A., Golano P., Maffulli N., Khanduja V. Evaluation and management of injuries of the tibiofibular syndesmosis. *British Medical Bulletin.* 2014. Vol. 111. No 1. P. 101-115. DOI: 10.1093/bmb/ldu020.
30. Mason L.W., Widnall J., Redfern J., Swanton E., Molloy A.P. Posterior malleolar ankle fractures. an effort in improving outcomes. *Foot Ankle Orthop.* 2018. Vol. 3. No 3. DOI: 10.1177/2473011418S00082.
31. Forberger J., Sabandal Ph. V., Dietrich M., Gralla J., Lattmann Th., Platz A. Posterolateral approach to the displaced posterior malleolus: functional outcome and local morbidity. *Foot Ankle Int.* 2009. Vol. 30. No 4. P. 309-14. DOI: 10.3113/FAI.2009.0309.