

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2026.3.73>

Супрапателлярный интрамедуллярный остеосинтез переломов большеберцовой кости

А.А. Ситник, А.В. Кочубинский, О.А. Корзун, П.А. Волотовский, М.А. Герасименко

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии», г. Минск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2026. – Том 25, №3. – С. 73-81.

Suprapatellar intramedullary nailing of tibia fractures

A.A. Sitnik, A.V. Kochubinski, A.A. Korzun, P.A. Volotovski, M.A. Gerasimenko

Republican Scientific and Practical Centre of Traumatology and Orthopedics, Minsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2026;25(3):73-81.

Резюме.

Цель исследования – обобщение собственного клинического опыта применения супрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза при лечении переломов большеберцовой кости.

Материал и методы. Нами проведено ретроспективное когортное исследование результатов применения супрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза у 96 пациентов (98 переломов) в период с 06.2019 по 06.2025 года. Средний возраст пациентов составил $48,6 \pm 15,5$ года (от 18 до 88), женщин было 40, мужчин 56. Открытые переломы имелись в 16 случаях. Большинство переломов являлись периартикулярными: проксимальный отдел голени был поврежден в 38 случаях, дистальный – в 54; 11 переломов были сегментарными и лишь в 4 случаях имелся перелом диафиза большеберцовой кости в средней трети.

Результаты. Отдаленные результаты лечения в сроки более 6 месяцев изучены в 87 случаях (89%). В 68 случаях (77,3%) отмечено неосложненное сращение перелома. Полное восстановление опороспособности конечности достигнуто к сроку 5 месяцев (Me, МКР 4,0-6,0, от 2 до 12 месяцев) после операции. Функциональное состояние конечности по шкале РНПЦ ТО на момент последнего осмотра составляло 94 балла (Me, МКР 90,0-96,0, от 50 до 100 баллов) из 100 возможных, по шкале LEFS 70,0 (МКР 57,0-76,0, от 8 до 80) из 80 возможных. Наблюдалось четыре случая инфекционных осложнений (4,9%). Несращения отмечены в четырех случаях (4,9%, одно из них инфицированное), в 5 (5,1%) случаях отмечена замедленная консолидация переломов.

Закключение. Применение супрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза существенно упрощает течение хирургического вмешательства при периартикулярных переломах большеберцовой кости, а также сегментарных переломах. Технические особенности метода – необходимость установки инструментария через пателло-фemorальное сочленение – требуют дальнейшего изучения безопасности в отношении возможных повреждений коленного сустава.

Ключевые слова: большеберцовая кость, перелом, интрамедуллярный остеосинтез, супрапателлярный доступ, репозиция, фиксация.

Abstract.

Objectives. To summarize our clinical experience of the use of suprapatellar nailing in tibia fractures.

Material and methods. In this retrospective cohort study we analyzed the results of suprapatellar tibia nailing that was used for the treatment of 98 cases in 96 patients in the period from 06.2019 to 06.2025. Mean age of patients comprised 48.6 ± 15.5 years (18 to 88), there were 40 females and 56 males. In 16 cases open fractures were encountered. Most of the fractures were periarticular according to the localization: proximal tibia was involved in 38 cases, distal – in 54; 11 fractures were segmental and only 4 cases were shaft fractures of the middle-lower third of the tibia.

Results. Follow-up results in terms more than 6 months were studied in 87 cases (89%). Non-complicated healing was noted in 68 cases (77.3%). Full weight-bearing was achieved by the 5th month after the surgery (Me, IQR 4.0-6.0, from 2 to 12 months). Functional results comprised 94 points (Me, IQR 90.0-96.0, from 50 to 100 points) from 100 possible

according to RNPCTO scale and 70.0 points (IQR 57,0-76,0, from 8 to 80) from 80 possible according to LEFS. There were 4 cases of deep infection (4.9%). Non-unions were registered in 4 cases (4.9%, one of them infected), in 5 (5.1%) cases delayed union was noted.

Conclusions. The use of suprapatellar technique for the nailing of tibia simplifies the course of the surgery in periarticular and segmental tibia fractures. Technical peculiarities of the technique, namely insertion of the instruments and the fixator through patello-femoral articulation require further investigations of this approach safety.

Keywords: *tibia, fracture, intramedullary nailing, suprapatellar approach, reduction, fixation.*

Введение

Интрамедуллярный остеосинтез является стандартом лечения диафизарных переломов большеберцовой кости. Его преимуществами являются малая инвазивность, относительная техническая простота и возможность ранней нагрузки конечности массой тела. При переломах средней-нижней трети диафиза большеберцовой кости метод обеспечивает предсказуемые хорошие результаты. Однако, его применение в области проксимального или дистального метафизов большеберцовой кости сопровождалось существенными техническими сложностями и высоким количеством осложнений [1]. Основной причиной является расширение костно-мозгового канала-мозгового канала, которое снижает механические возможности фиксации интрамедуллярным стержнем. При переломах проксимальных отделов голени дополнительные сложности вызывает достижение правильной точки вскрытия костно-мозгового канала-мозгового канала (чему препятствует надколенник), а также выраженные деформирующие силы действия мышц данной области. Частота фиксации отломков в неправильном положении при переломах проксимального и дистального отделов голени достигала 16%.

Для преодоления обозначенных проблем предложен ряд способов: применение отклоняющих (poller) винтов, фиксатор-ассистированный остеосинтез, прямая открытая репозиция [1, 2]. Одним из вариантов является выполнение интрамедуллярного остеосинтеза большеберцовой кости в положении полуразгибания голени с использованием супрапателлярного доступа. Данное положение обеспечивает устранение грубых деформаций при переломах проксимального отдела голени за счет уравнивания тяги прикрепляющихся к костным фрагментам мышц, облегчает выполнение интраоперационного рентген-контроля [3, 4].

Цель работы – обобщение накопленного собственного опыта применения супрапателлярного

интрамедуллярного остеосинтеза большеберцовой кости, определение задач для дальнейших исследований.

Материал и методы

В данном ретроспективном когортном исследовании оцениваются результаты применения супрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза большеберцовой кости при лечении 96 пациентов (всего 98 травмированных сегментов) в период с июня 2019 года по июнь 2025 года.

Характеристика пациентов и повреждений.

Средний возраст пациентов составил $48,6 \pm 15,5$ года (от 18 до 88), женщин было 40, мужчин 56. Распределение по возрастным группам: 18-30 лет – 11, 31-40 лет – 20, 41-50 лет – 26, 51-60 лет – 19, 61-70 лет – 10, 71 год и старше – 10 пациентов.

Характер травмы.

У большинства пациентов (81) имелось изолированное повреждение голени, у 15 – множественная (11) или сочетанная (4) травма. Повреждение обеих голеней, потребовавшее супрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза, имелось у двух пациентов. Перелом большеберцовой кости являлся следствием низкоэнергетичной травмы в большинстве наших наблюдений (71), однако в 27 случаях имелись высокоэнергетичные повреждения: ДТП – 14, прямое воздействие массивных предметов – 12, горнолыжная травма – 1. Открытые переломы имелись в 16 случаях, повреждения мягких тканей классифицированы как Gustilo I в 7 случаях, GII – в 3, GIIIA – в 5 и GIIIB – в одном случае [5]. Закрытые переломы имелись в 82 случаях: Tscherne 0 – 17, I – 53, II – 10 и III – 2 случая [6].

Классификация костных повреждений согласно АО/ОТА [7] представлена в таблице 1. Следует отметить, что основным показанием к применению супрапателлярной фиксации в нашей клинике были окколосуставные переломы проксимального и дистального отделов голени. Из 30 случаев диафизарных переломов (локализация 42 по АО/ОТА) в 11 имели место сег-

Таблица 1 – Распределение переломов большеберцовой кости согласно классификации АО/ОТА

	A	B	C
41	12	-	12
42	11	6	13
43	37	0	7

ментарные повреждения, а из 19 оставшихся у восьмерых пациентов переломы располагались в верхней трети голени или сопровождалась также переломами мыщелков большеберцовой кости, у семерых – в нижней (инфраистмальные, на границе с дистальным отделом большеберцовой кости), и только у четверых были представлены повреждением диафиза в средней-нижней трети.

Окончательный остеосинтез с применением супрапателлярного доступа выполнялся через 7 суток с момента травмы (Me, межквартильный размах (МКР) – 4,0-11,0 суток, от 0 до 49). Временная иммобилизация конечности до выполнения окончательного остеосинтеза осуществлялась с помощью гипсовых повязок в 23 случаях, скелетного вытяжения в 58, аппаратов внешней фиксации в 14 случаях, в трех случаях при выполнении операции в день поступления применялась транспортная иммобилизация.

Для остеосинтеза применяли фиксаторы и инструментарий Charfix II (ChM, Польша). Выбор размера стержня осуществлялся предварительно по рентгенограммам травмированного сегмента, окончательно – во время операции в зависимости от размера костно-мозгового канала и параметров повреждения.

Хирургическая техника. Пациент располагался в положении на спине, под травмированную голень укладывали подушку высотой около 10 см и длиной около 40 см для обеспечения легкого сгибания в коленном суставе примерно на 20° и возвышенного положения голени для облегчения выполнения боковой рентгенограммы (рис. 1). Валик под ягодицей травмированной стороны обеспечивал нейтральное ротационное положение проксимального отдела голени. Хирург располагался со стороны травмированной конечности, ЭОП устанавливали с противоположной стороны. После обработки операционного поля выполняли продольный разрез длиной около 5 см над надколенником, рассекали кожу, подкожную клетчатку, собственную фасцию. Выполняли продольное



Рисунок 1 – Положение конечности при выполнении супрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза большеберцовой кости

рассечение сухожилия четырехглавой мышцы и капсулы коленного сустава. Крючком Farabeuf приподнимали надколенник и устанавливали защитную втулку с направителем в межмышечковую борозду между дистальным отделом бедра и надколенником. Проводили направляющую спицу для определения точки вскрытия костно-мозгового канала, при необходимости корректировали ее положение с помощью направителя. После достижения правильного положения направляющей спицы осуществляли вскрытие костномозгового канала сверлом. Репонировали перелом, устанавливали проводник для гибких свёрл и выполняли рассверливание костно-мозгового канала. Устанавливали стержень диаметром на 1-2 мм меньше последнего сверла. Длину стержня уточняли интраоперационно. Блокирование стержня осуществляли в зависимости от локализации перелома: при переломах проксимального отдела большеберцовой кости максимально возможное количество блокируемых винтов вводили в проксимальный отломок, при переломах дистального отдела большеберцовой кости – в дистальный отломок. Для проведения винтов в проксимальном фрагменте пользовались направителем; в дистальном с помощью направителя устанавливали винты в сагиттальной плоскости, косые винты и передне-задний винт устанавливали методом «свободной руки». Этапы операции контролировали с помощью ЭОПа.

Репозиция перелома могла быть более затруднительной при приближении линии перелома к суставу (проксимально либо дистально), а также при увеличении сроков после травмы. Для репозиции переломов во многих случаях применялись дополнительные средства, которые будут описаны в разделе Результаты.

Периоперационное лечение выполнялось согласно принятых стандартов (тромбопрофилактика, антибиотикопрофилактика). Внешняя иммобилизация конечности в послеоперационном периоде не применялась.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.10.4 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному, описывались с помощью средних арифметических величин (М) и стандартных отклонений (SD). В качестве меры репрезентативности для средних значений указывались границы 95% доверительного интервала (95% ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. 95% доверительные интервалы для процентных долей рассчитывались по методу Клоппера-Пирсона.

Результаты

Длительность вмешательства составила 95 минут (Me, МКР 80-120, от 50 до 210), при этом 8 вмешательств выполнены в пределах 1 часа, 40 – от 1 до 1,5 часов, 34 – от 1,5 до 2 часов, 11 – от 2 до 3 часов и 5 – более 3 часов. Длительность вмешательств зависела от сложности репозиции, наличия сопутствующих повреждений голени, требующих репозиции и фиксации, от опыта хирурга.

Применяемые средства репозиции. В 57 случаях репозиция достигнута путем мануальной тракции и закрытых манипуляций без применения дополнительных средств. В 41 случае применены дополнительные средства репозиции (у некоторых пациентов сочетание нескольких): чрескожное применение остроконечного репозиционного зажима – 23 случая, отклоняющие спицы или винты – 19 случаев, дистрактор – 4 случая, манипуляции коротким проксимальным фрагментом установленными винтами Schanz – 2 случая. В большинстве случаев репозиция перелома достигнута закрыто, однако в 5 случаях потребовалась открытая репозиция.

Достигнутая репозиция перелома. В 91 случае (92,9%) достигнуты правильные осевые со-

отношения и близкая к анатомичной репозиция костных фрагментов. В 7 случаях (7,1%) имелись небольшие остаточные смещения в пределах 5-7°. При переломах дистального отдела голени чаще наблюдались вальгусные отклонения (3 случая, до 5°), при переломах проксимального отдела выявлено по одному случаю вальгусного отклонения (7°), варусного (5°) и сгибательного (5° при переломе 41С давностью 18 суток), еще в одном случае вальгусное отклонение в 7° в сочетании с поперечным смещением на 10 мм отмечено при сегментарном переломе большеберцовой кости на линии перелома в верхней трети голени. В одном дополнительном случае сращение с варусной деформацией в 7° проксимального отдела большеберцовой кости отмечено после поломки стержня на фоне замедленной консолидации.

Длительность нахождения в стационаре составила 15,5 суток (Me, МКР 10-21,75 суток, от 4 до 91), послеоперационный период составил 8 суток (Me, МКР 6-12,75 суток, от 2 до 84). Длительность нахождения в стационаре после операции зависела от сопутствующей патологии пациента, 14 пациентов провели в стационаре более 14 суток после операции.

Повторные операции в раннем послеоперационном периоде выполнены у 3 пациентов. В одном случае выполнено перепроведение дистального блокирующего винта, во втором – реостеосинтез перелома верхней трети большеберцовой кости. Еще в одном случае потребовалось применение артроскопии для удаления отломившейся части пластикового протектора мягких тканей. Дренирование коленного сустава применялось в 16 случаях (11,2%), от установки торцевой заглушки стержня отказывались в 87 случаях (88,9%).

Отдаленные результаты лечения в сроки более 6 месяцев изучены в 87 случаях из 98 (89%). Отдаленные результаты изучены при личном осмотре в 82 случаях, путем анкетирования по телефону – в 5. Одиннадцать пациентов оказались недоступны контакту или отказались от проведения исследования. Медианный срок изучения отдаленного результата составил 14 месяцев (МКР 12-20, от 6 до 40).

Полное восстановление опороспособности конечности достигнуто к сроку 5 месяцев после операции (Me, МКР 4,0-6,0 месяцев, от 2 до 12). Функциональное состояние конечности по шкале РНПЦ ТО [8] на момент последнего осмотра составляло 94 балла (Me, МКР 90,0-96,0, от 50 до

100 баллов) из 100 возможных, по шкале LEFS [9] – 70,0 (МКР 57,0-76,0, от 8 до 80) из 80 возможных.

В отдаленном периоде выполнено 20 незапланированных повторных операций. В 8 случаях выполнялась динамизация стержня, в 6 – удаление отдельных выстоящих блокирующих винтов из-за раздражения мягких тканей. В трех случаях выполнен ре-остеосинтез переломов пластинами из-за развившегося несращения. В двух случаях выполнено удаление стержней по поводу глубокой инфекции (на фоне сросшегося перелома), еще в одном после удаления стержня выполнен заменный реостеосинтез инфицированного несращения. Плановое удаление фиксатора выполнено в 11 случаях.

Инфекционные осложнения. Наблюдалось четыре случая инфекционных осложнений (4,9%): одно инфицированное несращение при переломе ГПВ; одна глубокая инфекция при сросшемся открытом переломе (ГПА, АО 43А3), одна глубокая инфекция при сросшемся закрытом переломе (Tsч 2, АО 43А3); в одном случае подкожный абсцесс сформировался у шляпки выстоящего в подкожную клетчатку дистального блокирующего винта после сращения перелома. Для купирования инфекционного процесса у всех пациентов потребовалось хирургическое лечение (замена стержня при инфицированном несращении, удаление фиксаторов в остальных случаях).

Консолидация перелома. Несращения отмечены в четырех случаях (4,9%, одно из них инфицированное). При асептических несращениях выполнен реостеосинтез пластиной, при инфицированном несращении – замена стержня. Все случаи несращений имели место у пациентов с множественными повреждениями. В 5 (5,1%) случаях отмечена замедленная консолидация переломов.

Обсуждение

Основным отличием супрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза от традиционного инфрапателлярного является возможность выполнения вмешательства в положении легкого сгибания в коленном суставе при постоянном горизонтальном положении голени (рис. 1). Такое расположение конечности обеспечивает существенные преимущества при лечении переломов проксимального и дистального отделов голени.

При лечении переломов проксимального отдела большеберцовой кости с использованием

традиционного инфрапателлярного остеосинтеза основной проблемой является достижение правильной точки вскрытия костно-мозгового канала и последующего введения стержня (при сгибании в коленном суставе она блокируется надколенником). Неточности на этом этапе операции приводят к характерной деформации в зоне перелома (сгибательное и вальгусное отклонение дистального фрагмента), что ограничивает широкое применение интрамедуллярного остеосинтеза при повреждениях данной локализации и требует в абсолютном большинстве случаев применения отклоняющих (poller) винтов и других дополнительных средств репозиции [10, 11]. Напротив, при супрапателлярном остеосинтезе правильное достижение точки вскрытия костномозгового канала в значительной степени обеспечивается центрацией направителя в борозде надколенника бедренной кости, а умеренное сгибание голени обеспечивает грубое устранение сгибательной деформации просто за счет укладки голени [11]. Проксимальный отдел и/или верхняя треть диафиза большеберцовой кости были повреждены в 39 случаях наших наблюдений. Репозиция переломов осуществлялась без применения дополнительных средств у 18 пациентов, в остальных случаях (21) пришлось применять отклоняющие (poller) спицы или винты в 11 случаях, чрезкожно остроконечный репозиционный зажим – в 10, мини-раму внешнего фиксатора – в 4, дистрактор – в 2, прямую репозицию костным зажимом – в 1 случае (в ряде случаев применялась комбинация указанных методов). Правильное положение отломков при переломах данной локализации было достигнуто в большинстве случаев (34 из 39), только в 4 имелись остаточные смещения в пределах 5-7°; ещё в одном случае имелось более выраженное остаточное смещение отломков, что потребовало ранней ревизии и реостеосинтеза. Таким образом, интрамедуллярный остеосинтез переломов проксимального отдела большеберцовой кости значительно облегчается при использовании супрапателлярного доступа.

При остеосинтезе дистальных переломов голени сложности применения традиционного инфрапателлярного остеосинтеза связаны с необходимостью многократного изменения положения конечности для выполнения рентгенологического контроля этапов операции (сгибание голени более 90° при выполнении манипуляций и разгибание голени для выполнения этапных снимков), что сопровождается опасностью вто-

ричных смещений, временными затратами, а иногда требует и применения специальных дистракторов для обеспечения стабильного положения отломков относительно друг друга. Горизонтальное положение голени на протяжении всей операции супрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза существенно облегчает выполнение интраоперационного рентген-контроля и в большинстве случаев позволило нам достичь правильного положения отломков без применения дополнительных средств репозиции даже при экстремально низких переломах (рис. 2). Среди наших наблюдений дистальный отдел и нижняя треть диафиза (на границе с метафизарным отделом) большеберцовой кости были вовлечены в 60 случаях. В 38 случаях репозиция осуществлялась только с применением ручной тракции, в 22 случаях применены дополнительные средства репозиции (отклоняющие (poller) спицы или винты в 10 случаях, чрезкожно остроконечный репозиционный зажим – в 12, дистрактор – в 4). Остаточные смещения (все вальгус 5°) отмечены только в 3 случаях.

Применение супрапателлярного остеосинтеза при переломах средней-нижней трети диафиза большеберцовой кости на наш взгляд не имеет особых преимуществ перед инфрапателлярным, поэтому в нашей серии имелось только 4 случая переломов данной локализации.

Облегчение репозиции и фиксации переломов при супрапателлярном интрамедуллярном остеосинтезе достигается за счет установки стержня через сухожилие четырехглавой мыш-

цы и пателло-фemorальное сочленение. Потенциально это может приводить к слабости четырехглавой мышцы бедра, а также повреждениям коленного сустава за счет прямого давления инструментария на суставной хрящ и возможного попадания в сустав продуктов рассверливания костно-мозгового канала. В нашей серии жалобы на проблемы в области коленного сустава предъявляли 6 пациентов из 87 с отслеженными в сроки более 6 месяцев результатами (6.9%). В трех случаях боли и ограничение разгибания в коленном суставе были связаны с выстоянием стержня или блокирующих винтов и купировались после удаления фиксаторов. В одном случае пациент отмечал стартовые боли в коленном суставе, в двух других имелись явления стойкого синовита. Имеющиеся данные не позволяют уточнить этиологию указанных жалоб, возможно, они связаны с предшествующими травме дегенеративными изменениями, что требует проведения дополнительных изысканий. Современные экспериментальные исследования показывают, что давление инструментария на хрящ пателлофemorального сочленения не достигает величин, вызывающих прямое нарушение структурной целостности хряща [12]. В клиническом исследовании Sanders et al. [13] выполняли артроскопию коленного сустава до и после установки стержня, а также МРТ коленного сустава спустя год после остеосинтеза и не выявили внутрисуставных изменений, связанных с супрапателлярным доступом.

В нашей серии наблюдений имелись и технические интраоперационные осложнения, по-



Рисунок 2 – Пациентка К, 81 год. Закрытый внесуставной перелом обеих костей дистального отдела голени слева. Закрытая репозиция, супрапателлярный интрамедуллярный остеосинтез большеберцовой кости, интрамедуллярный остеосинтез малоберцовой кости. Рентгенограммы при поступлении (А), через 2 месяца (Б) и через год после операции (В)

тенциально угрожающие состоянию коленного сустава. В двух случаях по окончании операции было выявлено нарушение целостности пластиковой защитной втулки с потерей ее части. В одном из них отломанная часть защитника пальпировалась кнаружи от собственной связки надколенника и была удалена через отдельный доступ длиной 2 см, в другом случае выполнена ревизионная артроскопия коленного сустава и извлечен отломанный фрагмент защитника размерами 10x15 мм. Еще в двух случаях при установке торцевой заглушки стержня произошло ее отсоединение от отвертки, заглушки были удалены через отдельные доступы. Данные интраоперационные осложнения наблюдались нами на ранних стадиях освоения метода и в последующем не встречались. В настоящее время мы тщательно осматриваем пластиковый защитник перед введением и после удаления, также практически отказались от применения торцевых заглушек.

Основным ограничением нашей работы является ретроспективный дизайн без контрольной группы. Тем не менее, общая частота осложнений, выявленных в нашей серии (несращения – 4.9%, глубокая инфекция 3.1%, осевые отклонения до 7° - 8.2%), сопоставима с данными современных исследований. Так, Radibiri et al. (2023) в серии из 84 случаев сообщают о 8% несращениях, 8% глубокой инфекции и достижении правильных осевых соотношений у 84% пациентов с переломами дистального отдела голени [14]. Lu et al. (2022) сравнил результаты интрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза переломов дистального отдела большеберцовой кости с супрапателлярным остеосинтезом в положении полуразгибания [15]. Частота сращений в неправильном положении достигла 20% при использовании традиционной техники и 4,7% при фиксации в положении полуразгибания. Кроме того, выполнение остеосинтеза в положении полуразгибания сопровождалось меньшим количеством интраоперационных снимков, меньшей длительностью операции и лучшими функциональными результатами со стороны голеностопного сустава в послеоперационном периоде, при сходном уровне нарушений консолидации, инфекционных осложнений и длительности госпитализации пациентов. Сходные данные о снижении количества интраоперационных рентген-снимков, частоты неправильного положения отломков, функции коленного и голеностопного суставов при использовании

супрапателлярного остеосинтеза диафизарных переломов голени получили и другие авторы.

Заключение

В данном ретроспективном когортном исследовании мы обобщили собственный опыт применения супрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза большеберцовой кости. Включенные в исследование повреждения характеризуются существенной гетерогенностью как по локализации, так и по тяжести сопутствующих повреждений мягких тканей. Применение супрапателлярного интрамедуллярного остеосинтеза существенно облегчало течение хирургического вмешательства при периартикулярных переломах большеберцовой кости, а также сегментарных переломах, однако для достоверных выводов необходимо проведение прямого сравнительного исследования в соответствующих группах пациентов. Технические особенности метода – необходимость установки инструментария через пателло-фemorальное сочленение – требуют дальнейшего изучения безопасности в отношении возможных повреждений коленного сустава.

Литература

1. The use of Poller screws as blocking screws in stabilising tibial fractures treated with small diameter intramedullary nails / C. Krettek, C. Stephan, P. Schandelmaier [et al.] // The Journal of bone and joint surgery. British volume. 1999 Nov. Vol. 81, № 6. P. 963–968. DOI: 10.1302/0301-620x.81b6.10000
2. Intramedullary Nail Fixation of Intra-articular and Extra-articular Proximal Tibia Fractures / A. Padubidri, A. T. Sorkin, A. Gudeman [et al.] // Journal of surgical orthopaedic advances. 2021 Spring. Vol. 30, № 1. P. 55–60.
3. Busel, G. A. Suprapatellar Tibial Nailing / G. A. Busel, H. Mir // The Orthopedic clinics of North America. 2019 Jul. Vol. 50, № 3. P. 289–295. DOI: 10.1016/j.ocl.2019.03.007
4. Suprapatellar nailing of fractures of the tibia / M. H. Hessmann, M. Buhl, C. Finkemeier [et al.] // Operative orthopaedic und traumatologie. 2020 Oct. Vol. 32, № 5. P. 440–454. DOI: 10.1007/s00064-020-00649-9
5. Gustilo, R. B. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures / R. B. Gustilo, R. M. Mendoza, D. N. Williams // The journal of trauma. 1984. Vol. 24, № 8. P. 742–746. DOI: 10.1097/00005373-198408000-00009
6. Tscherne, H. A new classification of soft-tissue damage in open and closed fractures (author's transl) / H. Tscherne, H. J. Oestern // Unfallheilkunde. 1982. Vol. 85, № 3. P. 111–115.
7. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018 / E. G. Meinberg, J. Agel, C. S. Roberts [et al.] // Journal of orthopaedic trauma. 2018 Jan. Vol. 32, suppl. 1. P. S1–S170. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001063
8. Оценка функциональных результатов лечения диафизарных переломов нижней конечности / А. А. Ситник, А.

- Л. Линов, О. Н. Бондарев [и др.] // Развитие травматологии и ортопедии в Республике Беларусь на современном этапе : материалы VIII съезда травматологов-ортопедов Респ. Беларусь, Минск, 16-17 окт. 2008 г. Минск, 2008. С. 122–125.
9. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network / J. M. Binkley, P. W. Stratford, S. A. Lott, D. L. Riddle // Physical therapy. 1999. Vol. 79, № 4. P. 371–383.
10. Intramedullary nailing versus plate fixation for the treatment of proximal tibia extra-articular fractures: a meta-analysis / C. G. Dragonas, A. Fontalis, A. Iliadis [et al.] // European journal of orthopaedic surgery and traumatology. 2025 Sep. Vol. 35, № 1. P. 410. DOI: 10.1007/s00590-025-04536-6
11. Супрапателлярный остеосинтез при переломах проксимального отдела голени / А. А. Ситник, А. Г. Герасимов, С. А. Попок [и др.] // Медицинский журнал. 2021. № 3. P. 19–27. DOI: 10.51922/1818-426X.2021.3.19
12. Suprapatellar versus infra-patellar intramedullary nail insertion of the tibia: a cadaveric model for comparison of patellofemoral contact pressures and forces / M. K. Gelbke, D. Coombs, S. Powell, T. G. DiPasquale // Journal of orthopaedic trauma. 2010 Nov. Vol. 24, № 11. P. 665–671. DOI: 10.1097/BOT.0b013e3181f6c001
13. Semiextended intramedullary nailing of the tibia using a suprapatellar approach: radiographic results and clinical outcomes at a minimum of 12 months follow-up / R. W. Sanders, T. G. DiPasquale, C. J. Jordan [et al.] // Journal of orthopaedic trauma. 2014 May. Vol. 28, № 5. P. 245–255. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000082
14. Outcomes Following Intramedullary Nailing of Select Periarticular Distal Tibia Fractures / A. A. Padubidri, A. T. Sorkin, A. Gudeman [et al.] // Journal of surgical orthopaedic advances. 2023 Winter. Vol. 32, № 4. P. 246–251.
15. The semi-extended infrapatellar intramedullary nailing of distal tibia fractures: a randomized clinical trial / K. Lu, Z.-Q. Wu, H.-Z. Wang [et al.] // Journal of orthopaedics and traumatology. 2022 Nov. Vol. 23, № 1. P. 53. DOI: 10.1186/s10195-022-00674-3

Поступила 30.01.2026 г.

Принята в печать 19.06.2026 г.

References

1. Krettek C, Stephan C, Schandelmaier P, Richter M, Pape HC, Miclau T. The use of Poller screws as blocking screws in stabilising tibial fractures treated with small diameter intramedullary nails. The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume. 1999 Nov;81(6):963-968. doi: 10.1302/0301-620X.81b6.10000
2. Padubidri A, Sorkin AT, Gudeman A, Natoli RM, Gaski GE. Intramedullary Nail Fixation of Intra-articular and Extra-articular Proximal Tibia Fractures. Journal of Surgical Orthopaedic Advances. 2021 Spring;30(1):55-60.
3. Busel GA, Mir H. Suprapatellar Tibial Nailing. The Orthopedic clinics of North America. 2019 Jul;50(3):289-295. doi: 10.1016/j.ocl.2019.03.007
4. Hessmann MH, Buhl M, Finkemeier C, Khoury A, Mosheiff R, Blauth M. Suprapatellar nailing of fractures of the tibia. Operative Orthopädie und Traumatologie. 2020 Oct;32(5):440-454. doi: 10.1007/s00064-020-00649-9
5. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. The Journal of trauma. 1984 Aug;24(8):742-726. doi: 10.1097/00005373-198408000-00009
6. Tscherne H, Oestern HJ. A new classification of soft-tissue damage in open and closed fractures (author's transl). Unfallheilkunde. Unfallheilkunde. 1982 Mar;85(3):111-115.
7. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. Journal of Orthopaedic Trauma. 2018 Jan;32 Suppl 1:S1-S170. doi: 10.1097/BOT.0000000000001063
8. Sitnik AA, Linov AL, Bondarev ON, Stroganov IV, Korzun OA, Khudnitskiy SI. Evaluation of functional outcomes of treatment of diaphyseal fractures of the lower limb. V: Razvitie travmatologii i ortopedii v Respublike Belarus' na sovremennom etape: materialy VIII s"ezda travmatologov-ortopedov Resp Belarus', Minsk, 16-17 okt 2008 g. Minsk, RB; 2008. P. 122–125. (In Russ.).
9. Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, Riddle DL. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network. Physical Therapy. 1999 Apr;79(4):371-383.
10. Dragonas CG, Fontalis A, Iliadis A, Vris A, Mavrogenis A. Intramedullary nailing versus plate fixation for the treatment of proximal tibia extra-articular fractures: a meta-analysis. European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology. 2025 Sep;35(1):410. doi: 10.1007/s00590-025-04536-6
11. Sitnik AA, Gerasimov AG, Popok SA, Vrublevskiy VA, Korzun OA, Volotovskiy PA, i dr. Suprapatellar osteosynthesis for fractures of the proximal tibia. Meditsinskii Zhurnal. 2021;(3):19-27. (In Russ.). doi: 10.51922/1818-426X.2021.3.19
12. Gelbke MK, Coombs D, Powell S, DiPasquale TG. Suprapatellar versus infra-patellar intramedullary nail insertion of the tibia: a cadaveric model for comparison of patellofemoral contact pressures and forces. Journal of Orthopaedic Trauma. 2010 Nov;24(11):665-671. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181f6c001
13. Sanders RW, DiPasquale TG, Jordan CJ, Arrington JA, Sagi HC. Semiextended intramedullary nailing of the tibia using a suprapatellar approach: radiographic results and clinical outcomes at a minimum of 12 months follow-up. Journal of Orthopaedic Trauma. 2014 May;28(5):245-255. doi: 10.1097/BOT.0000000000000082
14. Padubidri AA, Sorkin AT, Gudeman A, Outcomes Following Intramedullary Nailing of Select Periarticular Distal Tibia Fractures. Journal of Surgical Orthopaedic Advances. 2023 Winter;32(4):246-251.
15. Lu K, Wu ZQ, Wang HZ, Qian RX, Li C, Gao YJ. The semi-extended infrapatellar intramedullary nailing of distal tibia fractures: a randomized clinical trial. Journal of Orthopaedics and Traumatology. 2022 Nov;23(1):53. doi: 10.1186/s10195-022-00674-3

Submitted 30.01.2026

Accepted 19.06.2026

Сведения об авторах:

Ситник Александр Александрович – к.м.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории травматологии взрослого возраста, РНПЦ травматологии и ортопедии, <https://orcid.org/0000-0001-8903-5899>, e-mail: alexandre_sitnik@yahoo.com;

А.В. Кочубинский – врач-травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения для взрослых, РНПЦ травматологии и ортопедии, <https://orcid.org/0000-0003-3902-757X>;

О.А. Корзун – к.м.н., зав. травматолого-ортопедическим отделением для взрослых, РНПЦ травматологии и ортопедии, <https://orcid.org/0000-0001-7826-5269>;

П.А. Волотовский – к.м.н., доцент, зам. директора РНПЦ травматологии и ортопедии, <https://orcid.org/0000-0002-4455-035X>;

М.А. Герасименко – д.м.н., профессор, член-корр. НАН Беларуси, директор РНПЦ травматологии и ортопедии, <https://orcid.org/0009-0000-1018-5019>.

Information about authors:

Alexandre A. Sitnik – Candidate of Medical Sciences, associate professor, leading researcher of the Laboratory for Adult Traumatology, Republican Scientific and Practical Centre of Traumatology and Orthopedics, <https://orcid.org/0000-0001-8903-5899>, e-mail: alexandre_sitnik@yahoo.com;

A.B. Kochubinski – traumatologist-orthopedist of the Traumatology and Orthopedic Department for Adults, Republican Scientific and Practical Centre of Traumatology and Orthopedics, <https://orcid.org/0000-0003-3902-757X>;

A.A. Korzun – Candidate of Medical Sciences, head of the Traumatology and Orthopedic Department for Adults, Republican Scientific and Practical Centre of Traumatology and Orthopedics, <https://orcid.org/0000-0001-7826-5269>;

P.A. Volotovski – Candidate of Medical Sciences, associate professor, Deputy Director of the Republican Scientific and Practical Centre of Traumatology and Orthopedics, <https://orcid.org/0000-0002-4455-035X>;

M.A. Gerasimenko – Doctor of Medical Sciences, professor, Corresponding Member of the NAS of Belarus, Director of the Republican Scientific and Practical Centre of Traumatology and Orthopedics, <https://orcid.org/0009-0000-1018-5019>.