

На правах рукописи

Каленский Всеволод Олегович

**ПРИМЕНЕНИЕ ВНУТРИКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ШТИФТОМ ПРИ  
ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ПЯТОЧНЫХ КОСТЕЙ**

14.01.15. – травматология, ортопедия

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва 2019

Работа выполнена в ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н. В. Склифосовского» Департамента здравоохранения г. Москвы

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук

**Иванов Павел Анатольевич**

**Официальные оппоненты:**

**Корышков Николай Александрович** – доктор медицинских наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедра травматологии и ортопедии, профессор кафедры

**Давыдов Денис Владимирович** – доктор медицинских наук, доцент, ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко» Минобороны России, центр травматологии и ортопедии, операционное отделение, начальник отделения

**Ведущая организация:**

ФГБОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова Минздрава России

Защита состоится «\_\_\_»\_\_\_\_\_2019 года в \_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 208.040.11 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, Москва, Zubovskiy bulvar, d. 37/1 и на сайте организации [www.sechenov.ru](http://www.sechenov.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2019 года

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор медицинских наук

**Тельпухов Владимир Иванович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность исследования

Вопросы, связанные с лечением переломов пяточной кости, сохраняют свою актуальность среди множества проблем в травматологии и ортопедии ввиду сложности принятия решений, технических трудностей оперативных вмешательств и дефицита доказательной литературы. Несмотря на относительно невысокую встречаемость (всего 2% от всех переломов костей скелета), последствия этого вида травмы могут существенно нарушить качество жизни пострадавшего. Наиболее частый механизм повреждения, падение с высоты, обуславливает характерные демографические особенности пациентов с переломами пяточной кости. В большинстве случаев это социально активные люди трудоспособного возраста. В связи с этим, переломы пяточной кости можно рассматривать не только как медицинскую, но и как социально-экономическую проблему.

Научно-техническая революция, благодаря которой удалось решить многие проблемы травматологии и ортопедии, такие как, например, лечение переломов бедренной или большеберцовой костей, не привел к радикальным изменениям ситуации для пациентов с переломами пяточной кости. По сей день выгоды от оперативного лечения переломов пяточной кости не столь очевидны. Немногочисленные рандомизированные проспективные исследования не выявили преимуществ у прооперированных больных в сравнении с непрооперированными. В связи с этим ряд травматологов в своей практике выбирают безоперационное лечение. С другой стороны в тех же исследованиях обнаружена большая частота выполнения подтаранного артродеза у пациентов, леченных консервативно. Преимущества оперативного лечения более очевидны при разделении пациентов на группы по возрасту, характеру выполняемой работы и морфологии переломов. Эти данные свидетельствуют, что хирургическое лечение переломов пяточной кости может иметь научно-обоснованные преимущества перед консервативным лечением.

Еще меньше ясности в вопросах выбора способа оперативного лечения. Получившая широкое распространение открытая репозиция и наkostная фиксация по данным применявших ее авторов характеризуется высокой степенью восстановления анатомии и хорошими функциональными результатами. В то же время многие исследователи констатируют высокую частоту (до 30%) осложнений заживления послеоперационной раны (от краевого некроза кожи до хронического остеомиелита). Применение разнообразных методик миниинвазивного остеосинтеза способно уменьшить частоту послеоперационных осложнений, но вызывает у ряда хирургов скепсис и сомнения в достаточной степени восстановления анатомии и стабильности фиксации. Появившиеся недавно внутрикостные штифты для пяточной кости,

гипотетически способные обеспечить стабильную фиксацию большинства переломов, изучены недостаточно. Исследований на предмет сравнения миниинвазивных и открытых методов репозиции и фиксации в настоящее время мало. В этих условиях усовершенствование и сравнение миниинвазивных способов остеосинтеза пяточной кости представляется важным и перспективным направлением научной работы.

### **Цель исследования**

Улучшить результаты лечения пациентов с переломами пяточной кости путем внедрения и оптимизации методики миниинвазивной репозиции и внутрикостного остеосинтеза.

### **Задачи исследования**

1) Разработать алгоритм миниинвазивной репозиции и остеосинтеза пяточной кости штифтом и определить степень восстановления анатомии пяточной кости при применении предложенного алгоритма в сравнении с открытой репозицией.

2) Оценить эффективность предложенного метода лечения путем сравнения функциональных результатов у пациентов после консервативного лечения, открытой репозиции и на костной фиксации и миниинвазивной репозиции и остеосинтеза штифтом.

3) Определить частоту и характер осложнений предложенного метода лечения в сравнении с консервативным лечением и открытой репозицией и на костной фиксацией.

4) Определить научно обоснованные показания и противопоказания к применению чрескожной репозиции и остеосинтеза штифтом.

### **Научная новизна**

Доказаны преимущества миниинвазивной репозиции по сравнению с традиционной открытой репозицией.

Определены показания и противопоказания к применению чрескожной репозиции и внутрикостного остеосинтеза пяточной кости штифтом.

Впервые на большом клиническом материале изучены осложнения и отдаленные исходы миниинвазивной репозиции и остеосинтеза пяточной кости штифтом и произведено сравнение этих результатов с результатами традиционных методов консервативного и оперативного лечения.

### **Практическая значимость**

Внедрен метод, снижающий количество послеоперационных осложнений и позволяющий выполнять остеосинтез пяточной кости пациентам с повышенным риском их развития, в том числе пациентам с сочетанной травмой.

Улучшены результаты лечения пациентов с переломами пяточной кости: снижено количество осложнений при сохранении хороших и отличных функциональных исходов на фоне применения внедренного метода лечения.

Повышена социально-экономическая эффективность лечения путем снижения количества осложнений и раннего проведения операций, а, следовательно, сокращения длительности пребывания в стационаре.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1) Результаты миниинвазивной репозиции при переломах пяточной кости не уступают результатам открытой репозиции под непосредственным визуальным контролем. Учитывая меньший риск хирургических осложнений, применение миниинвазивной репозиции предпочтительно.

2) Метод миниинвазивной репозиции и остеосинтеза штифтом при лечении переломов пяточной кости превосходит консервативное лечение и не уступает традиционному методу открытой репозиции и накостной фиксации по ранним и отдаленным функциональным результатам. Метод миниинвазивной репозиции и остеосинтеза штифтом несет значимо меньший риск послеоперационных раневых осложнений по сравнению с открытой репозицией и накостным остеосинтезом.

3) Применение метода миниинвазивной репозиции и остеосинтеза штифтом показано при переломах пяточной кости II, III типов по Sanders, вдавленных и языковидных переломах по Essex-Lopresti и противопоказано при переломах с тяжелым разрушением переднего отдела пяточной кости, а также языковидных переломах с крупным языковидным фрагментом. Использование остеосинтеза штифтом в этих ситуациях чревато возникновением вторичных смещений.

**Степень достоверности** определяется достаточным количеством обследованных пациентов в выборке исследования, формированием групп сравнения, адекватными методами исследования, длительными сроками наблюдения пострадавших и корректными методами статистической обработки. Сформулированные в диссертации выводы, положения и рекомендации аргументированы и логически вытекают из системного анализа результатов выполненных исследований.

#### **Апробация работы**

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на международной конференции «Osteosynthese international» (Брюссель, 2015); 1-м конгрессе хирургов стопы и голеностопного сустава России (Москва, 2015); международной конференции «Травма 2016. Применение современных технологий в травматологии и ортопедии» (Москва, 2016);

крымском форуме травматологов-ортопедов (Ялта, 2016); евразийском ортопедическом форуме (Москва, 2017); 2-м конгрессе хирургов стопы и голеностопного сустава (Москва 2017); международной конференции «Травма 2017. Мультидисциплинарный подход.» (Москва, 2017).

#### **Личный вклад автора**

Автором разработаны дизайн и программа исследования. Диссертант принимал участие в обследовании и лечении, 95% операций у пациентов, включенных в диссертационное исследование, выполнены автором диссертации. Также им выполнен ретроспективный анализ результатов лечения пострадавших с повреждениями костей стопы, включенных в данное исследование. Автором выполнен анализ ошибок лечения, частоты и видов осложнений после лечения переломов пяточной кости, выполнен статистический анализ, сформулированы выводы и основные положения, выносимые на защиту.

#### **Публикации результатов исследования**

По теме диссертации опубликовано 35 печатных работ, из них 4 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования РФ для публикаций основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

#### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 14.01.15 – травматология и ортопедия, область исследования п. 4 – экспериментальная и клиническая разработка методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы и внедрение их в клиническую практику.

#### **Объем и структура работы**

Диссертация изложена на 141 страницах, состоит из введения, обзора литературы, характеристики клинического материала и методов исследования, лечения, оценки исходов и анализа полученной информации, заключения, выводов, списка использованной литературы, включающего 152 источника, в том числе 34 отечественных и 118 зарубежных, и приложений.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Характеристика клинических наблюдений и методы исследования

Для реализации поставленных задач в исследование включили 95 пациентов, проходивших лечение в институте скорой помощи им. Н.В.Склифосовского с декабря 2013 года по июнь 2016 года. Критерием включения в исследование было наличие внутрисуставного перелома пяточной кости со смещением, распространяющегося на заднюю суставную фасетку. Средний возраст пациентов составил  $39,71 \pm 12,51$  лет, 92,6% из них относились к лицам трудоспособного возраста (до 60 лет) (Рисунок 1).

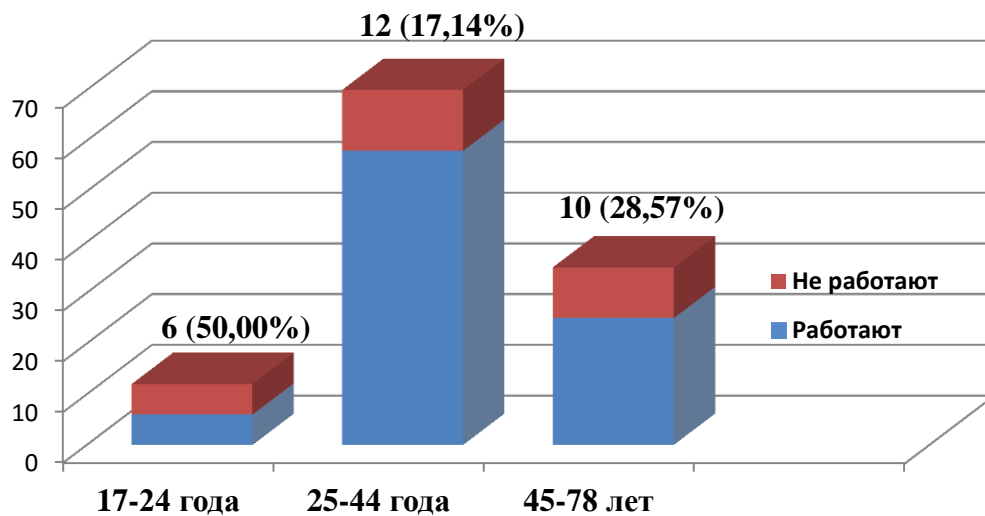


Рисунок 1 - Распределение пациентов по возрасту и трудоустройству, согласно возрастным категориям всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

Средний срок наблюдения составил  $20,8 \pm 9,04$  месяцев (от 6 до 38 месяцев). Из 95 пациентов катамнез отслежен у 68 пациентов (71,58%).

Для проведения ретроспективного когортного исследования пациентов, вошедших в исследование, разделили на группы, исходя из примененного способа лечения. Группу 1 составили 41 пациент, у которых применили функциональный метод консервативного лечения. Группу 2 - пациенты, которых лечили хирургическими методами. Группа 2 в свою очередь подразделена на подгруппы, соответствующие разным хирургическим подходам к лечению. В подгруппе 2А (18 пациентов) применяли открытую репозицию и накостный остеосинтез пластиной с угловой стабильностью. В подгруппе 2Б (36 пациентов) - миниинвазивную репозицию (чрескожную или через модифицированный доступ Палмера к подтаранному синусу) и остеосинтез штифтом.

Группы проанализировали на предмет частоты встречаемости факторов риска хирургического лечения. При статистической обработке между группами не выявили статистически достоверной разницы по возрасту, половому составу, доле курящих, стажу курения, доле пациентов с наркоманией, алкоголизмом, психическими заболеваниями, встречаемости сахарного диабета, а также по показателю хирургического риска по шкале ABCDEF ( $p > 0,05$ ). При сравнении морфологии переломов в группах выявлено, что в группе 2А доля вдавленных переломов по классификации Essex-Lopresti была больше ( $p 0,02$  и  $0,0001$ ), а в группе 2Б по сравнению с группой 1 была больше доля переломов II типа по Sanders ( $p = 0,015$ ). Разницы в среднем значении угла Беллера, степени внутрисуставного смещения не зарегистрировали ( $p > 0,05$ ).

### **Методы исследования**

Для диагностики мы применяли методы клинического, рентгенологического обследования и метод компьютерной томографии по стандартным методикам. На пред- и послеоперационных рентгенограммах оценивали величину угла Белера, определяли тип перелома по Essex-Lopresti. При компьютерной томографии выполняли построение реформаций в сагиттальной, горизонтальной и коронарной плоскостях. Оценивали количество суставных фрагментов задней суставной площадки и степень их смещения, классифицировали переломы по Sanders. На послеоперационной КТ оценивали остаточные смещения отломков внутрисуставного перелома. Использовали систему, предложенную Kurozumi и соавторами в 2003 году для балльной оценки качества репозиции задней суставной площадки. Оценка исходов лечения производилась поэтапно. В течение пребывания пациента в стационаре регистрировали ранние осложнения: появление краевых некрозов кожи, воспаления мягких тканей, случаи нагноения. Во время визитов пациентов для снятия швов, а также на ежемесячные контрольные осмотры оценивали наличие воспаления, отека, отмечали случаи поздних гнойно-воспалительных осложнений. На сроках 6, 12 и 24 месяца проводили опрос по шкалам FFI (Foot Function Index) и LEFS (Lower Extremity Functional Score). Результаты исследования с целью их сохранности записывали в электронные таблицы Microsoft Excel, хранящиеся на удаленном сервере. Использовали программы Microsoft Excel 2007 и STATISTICA 10,0 для статистической обработки информации.

### **Методы лечения**

Использовали функциональный метод консервативного лечения, описанный в исследовании Федосова А.П. в 2008 году и не подразумевающий иммобилизации стопы на длительный период. С первых дней пациенту разрешали активные движения в суставах стопы.



Опору на стопу запрещали до 2 месяцев после травмы. Далее оценивали степень сращения и разрешали полную нагрузку на стопу.

В качестве первого метода оперативного лечения применяли открытую репозицию и фиксацию пластиной через расширенный латеральный L-образный доступ. Разрез над пяточной костью выполняли на всю глубину мягких тканей до кости и формировали полнослойный субпериостальный лоскут. Малоберцовые сухожилия вместе с сухожильным влагалищем вовлекали в мягкотканый лоскут. После обнажения всей наружной поверхности пяточной кости, а также подтаранного и пяточно-кубовидного суставов выполняли фиксацию лоскута в отведенном положении при помощи 3 спиц, введенных в наружную лодыжку, шейку таранной кости и тело кубовидной кости (Рисунок 2).

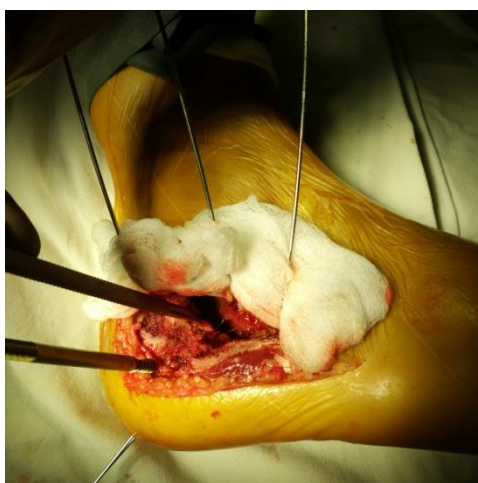


Рисунок 2 – Хирургический доступ к пяточной кости по Benirshke.

Репозицию выполняли по алгоритму Н. Zwipp. После отведения латеральной стенки пяточной кости элеватором восстанавливали высоту пяточного бугра и взаимоотношение между медиальным суставным фрагментом и передним отростком, затем сопоставляли фрагменты суставной площадки. Убедившись в хорошем положении всех отломков под ЭОП, выполняли остеосинтез суставной площадки компрессирующими винтами, а затем пяточной кости пластиной с угловой стабильностью (Рисунки 3 и 4). Рану перед ушиванием дренировали по Редону. Имобилизацию в послеоперационном периоде не применяли, с первой недели пациенту разрешали движения в суставах стопы.



Рисунок 3 - Рентгенологическая и КТ-картина (коронарная реформация).

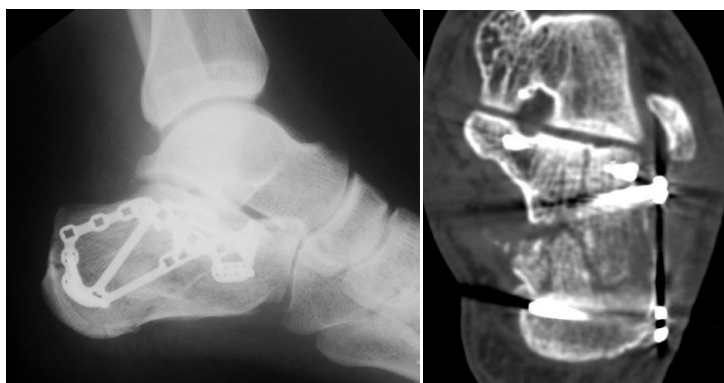


Рисунок 4 - Рентгенологическая и КТ-картина (коронарная реформация) после репозиции и фиксации. Анатомия суставной площадки и высота пяточной кости восстановлены.

При использовании миниинвазивной репозиции и фиксации оперативное вмешательство начинали с установки спицевого дистракционного аппарата (Рисунок 5). За счет дистракции в аппарате восстанавливали высоту пяточной кости и устраняли варусное смещение бугра (Рисунок 6).



Рисунок 5 - Дистракционный аппарат в собранном состоянии.

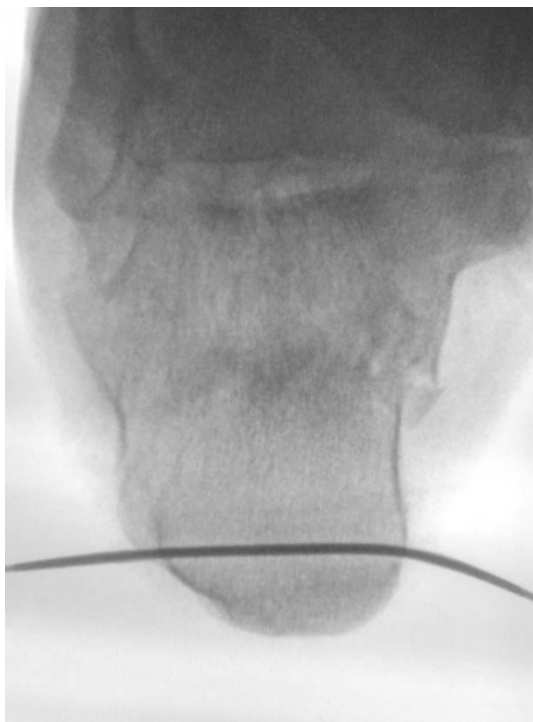


Рисунок 6 - Спица проведена перпендикулярно пяточному бугру. Видно напряжение спицы при выведении бугра из варусного положения.

При осуществлении чрескожной репозиции без прямой визуализации подтаранного сустава использовали несколько разрезов длиной не более 1 см. Репозицию задней суставной площадки выполняли узким элеватором через разрез длиной 1 см по латеральному краю ахиллова сухожилия (Рисунки 7 и 8).



Рисунок 8 - Прокол кожи для введения репозиционного инструмента под заднюю суставную площадку пяточной кости.

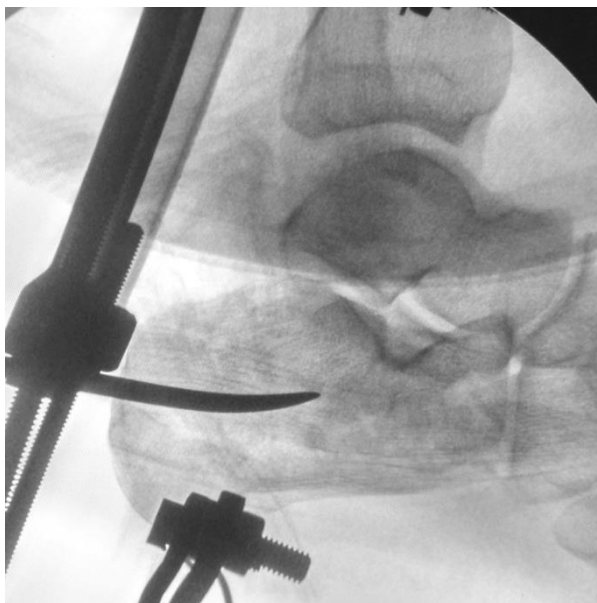


Рисунок 9 – Рентгенограмма, демонстрирующая восстановление суставной площадки посредством чрескожной репозиции.

При возникновении затруднений, а также при переломах III типа выполняли доступ к подтаранному синусу (у 22,0% пациентов подгруппы 2Б). При этом разрез 3-6 см вели от апекса наружной лодыжки по направлению к вершине переднего отростка пяточной кости (Рисунок 10). Малоберцовые сухожилия и икроножный нерв отводили книзу. После этого выполняли репозицию под визуальным контролем.



Рисунок 10 - Доступ к подтаранному синусу (модифицированный доступ Palmer).

После достижения анатомического положения отломков, выполняли остеосинтез пяточной кости. Первым этапом производили остеосинтез суставной площадки одним или двумя стягивающими винтами. Фиксацию отломков пяточной кости выполняли штифтом. При этом дистракционный аппарат оставляли на стопе. Тракцию в аппарате не ослабляли до окончания

установки фиксаторов. Результат репозиции и фиксации по описанной методике представлен на рисунках 11 и 12.



Рисунок 11 - Рентгенологическая и КТ-картина перелома пяточной кости в коронарной и горизонтальной плоскостях.

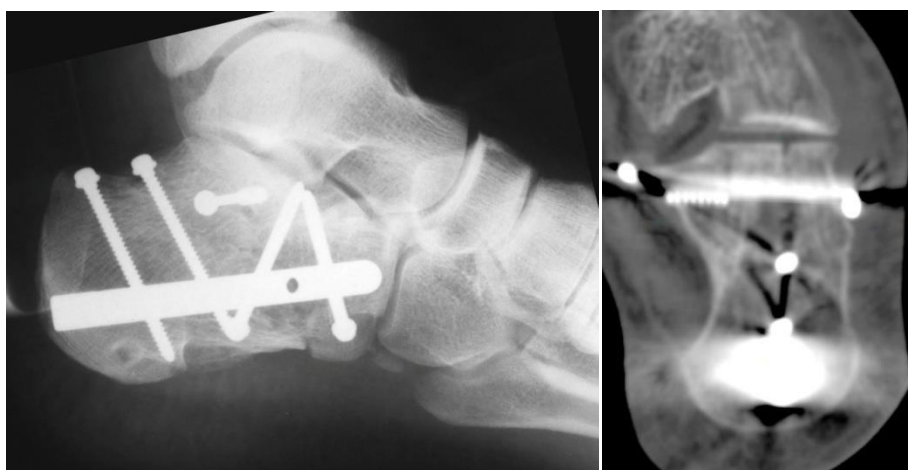


Рисунок 12 - Рентгенологическая и КТ-картина после репозиции и фиксации у того же пациента.

После окончания блокирования штифта снимали дистракционный аппарат, а затем и направляющее устройство, устанавливали заглушку штифта соответствующей длины. Внешний вид стопы после выполнения миниинвазивного остеосинтеза через доступ к подтаранному синусу и после чрескожной репозиции и фиксации представлен на рисунке 13.





а)

б)

Рисунок 13 – Внешний вид стопы после ушивания ран после выполнения доступа к подтаранному синусу (а) и после чрескожной репозиции (б).

После операции иммобилизацию стопы не выполняли, движения в стопе разрешали в первые дни после операции по мере стихания боли.

### Результаты

Результаты лечения сравнивали по трем основным параметрам: качеству репозиции, отдаленным функциональным исходам и частоте осложнений. Степень восстановления анатомии пяточной кости в группах изложена в таблице 1.

Таблица 1 Рентгенологические критерии репозиции у пролеченных пациентов.

		Группа 1	Группа 2	
			Подгруппа 2А	Подгруппа 2Б
Угол Белера		-9,69±25,13	19,37±10,08	24,65±8,85
Варусное смещение бугра		10,85±12,65	2,05±6,15	3,38±6,55
Качество репозиции по Kurozumi	Отличное	0	7 (31,8%)	11 (27,5%)
	Хорошее	7 (13,2%)	6 (27,3%)	20 (50,0%)
	Удовлетворительное	9 (17,0%)	6 (27,3%)	6 (15,0%)
	Плохое	37 (69,8%)	3 (13,6%)	3 (7,5%)

При сравнении подгрупп оперативного лечения (2А, 2Б), несмотря на различные хирургические доступы и приемы репозиции, различия в качестве репозиции не наблюдали. Достигнутое положение в подгруппах 2А, 2Б преимущественно относилось к разряду хорошего и отличного по показателям высоты, оси и восстановления задней суставной площадки по

шкале Kurozumi. При проведении статистического анализа достоверного различия между подгруппами не выявлено ни по одному из критериев оценки ( $p > 0,05$ ), в том числе и среди пациентов со вдавленными переломами, которые считаются более сложными для миниинвазивной репозиции.

Показатели функциональных исходов по шкалам Foot Function Index (FFI) и Lower Extremity Functional Scale (LEFS) на сроках 6, 12 и 24 месяца после травмы отображены в таблице 2.

Таблица 2 Показатели функционального состояния пациентов по шкалам FFI и LEFS в сроки 6, 12 и 24 месяца после операции.

	Группа 1	Группа 2	
		Подгруппа 2А	Подгруппа 2Б
Балл FFI 6 месяцев	55,08±30,86	Н/Д	81,77±12,21
Балл LEFS 6 месяцев	54,50±27,73	Н/Д	78,71±12,60
Балл FFI 12 месяцев	69,87±18,63	86,33±12,33	85,75±16,77
Балл LEFS 12 месяцев	64,56±23,67	76,63±13,58	87,60±9,59
Балл FFI 24 месяца	82,16±15,43	88,79±9,71	81,53±13,05
Балл LEFS 24 месяца	79,37±17,16	89,52±9,02	81,28±9,43

Наибольшие различия отмечали на сроках 6 и 12 месяцев. Средние значения показателей FFI и LEFS в группе консервативного лечения значительно уступали средним показателям в подгруппах 2А и 2Б. К сроку 6 месяцев средние показатели среди пациентов, леченных консервативными методами, соответствовали преимущественно удовлетворительным (54-55 баллов) результатам. К сроку в 12 месяцев наблюдалась положительная динамика в виде прироста до 65-70 баллов. В группах оперативного лечения, напротив, изначально хороший результат (78-81 баллов) не изменялся к 12 месяцам (76-86 баллов). Разница между группой консервативного лечения и подгруппами оперативного лечения при статистической обработке на этих сроках оказалась достоверной. Критерий  $p$  при сравнении группы 1 с 2А и 2Б на сроках 6 и 12 месяцев был при всех сопоставлениях менее 0,05. Различий между 2А и 2Б подгруппами на этих сроках не выявлено ни по средним значениям, ни при статистическом анализе ( $p >$

0,05). Иную картину наблюдали на сроках в 24 месяца. В группе 1 средние показатели были ниже, чем в 2А и 2Б подгруппах, но при этом различия уже не были статистически достоверными ( $p > 0,05$ ). При этом, как и на ранних сроках, разница между показателями подгрупп 2А и 2Б отсутствовала ( $p > 0,05$ ), пациенты обеих групп демонстрировали одинаково хорошие результаты.

Таким образом, обе подгруппы оперативного лечения (2А и 2Б) существенно опережали группу консервативного лечения по шкалам FFI и LEFS, давая хорошие результаты уже на сроках 6 и 12 месяцев. К 24 месяцам разница становилась менее значимой. Метод миниинвазивной репозиции и фиксации штифтом показал такие же хорошие результаты, как и открытый на костный остеосинтез, но не сопровождался значимой хирургической агрессией.

Тип и частота осложнений в группах описаны в таблице 3.

Таблица 3 Частота осложнений в группах.

	Группа 1	Группа 2	
		Подгруппа 2А	Подгруппа 2Б
Некроз кожного края	0	2 (9,1%)	1 (2,5%)
Поверхностная инфекция	0	1 (4,5%)	0
Глубокая инфекция	0	1 (4,5%)	0
Хронический остеомиелит	0	1 (4,5%)	0
Вторичное смещение	0	1 (4,5%)	2 (5,0%)
Миграция фиксатора	-	0	0
Отхождение гематомы	0	3 (13,6%)	0

Частота осложнений в целом была небольшой во всех группах, и при статистическом анализе частот каждого отдельного типа осложнений достоверной разницы не получено ( $p > 0,05$ ). При суммировании всех осложнений заживления раны выявлена достоверно меньшая частота таких осложнений в группе миниинвазивной репозиции и остеосинтеза (2,5% против 22,7%,  $p = 0,033$ ). Вторичное смещение отломков чаще имело место в группе миниинвазивной репозиции и остеосинтеза (5,0% против 0%), однако эта разница была статистически недостоверной ( $p > 0,05$ ).



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор оптимального способа лечения переломов пяточной кости по-прежнему является одной из актуальнейших задач современной травматологии. Безоперационное лечение не влечет за собой гнойно-воспалительных осложнений, а восстановление анатомии при открытой репозиции и фиксации обещает лучшую функцию в ранние сроки. Безопасность в отношении гнойно-воспалительных осложнений и восстановление анатомии сочетают в себе методы миниинвазивной репозиции и фиксации. Относительно недавно предложен новый внутрикостный штифт для остеосинтеза пяточной кости, обеспечивающий высокий уровень стабильности фиксации. Этот многообещающий метод фиксации еще мало изучен. В представленных на сегодняшний день исследованиях содержатся лишь серии пациентов, но сравнительный анализ между этим методом и традиционным на костном остеосинтезом к текущему моменту не представлен.

В нашем исследовании посредством анализа результатов лечения 95 пациентов мы установили различные аспекты результатов лечения пациентов при помощи консервативного лечения, открытой репозиции и на костного остеосинтеза и нового метода миниинвазивной репозиции и остеосинтеза штифтом.

При оценке рентгенологических показателей репозиции группы пациентов с применением открытой и миниинвазивной репозиции были одинаковы по возможности достижения хорошей и отличной репозиции по шкале Kurozumi, а также по достижению нормальных значений угла Белера и варусного отклонения пяточного бугра. То есть прямой визуальный контроль по нашим данным не давал преимуществ при восстановлении анатомии. Репозиция под контролем ЭОП или посредством малого доступа к подтаранному синусу позволяла достичь такого же хорошего положения отломков. На фоне высокого риска раневых осложнений при открытой репозиции отсутствие разницы в результатах репозиции говорит в пользу выбора миниинвазивных методов репозиции.

Анализ функциональных результатов выявил значительную разницу между группами консервативного и оперативного лечения. Показатели функции и боли в группе консервативного лечения были достоверно хуже на сроках 6 и 12 месяцев. В срок 24 месяца разница сохранялась в средних показателях, но теряла статистическую достоверность. Группы оперативного лечения не отличались по показателям функциональных шкал на всех сроках. Оперативное лечение, таким образом, имело явные преимущества в достижении лучших по сравнению с консервативным лечением результатов на ранних сроках. Два года для многих пациентов являются значительным периодом, в течение которого они могут позволить себе быть более активными, чем при консервативном лечении. Для этих людей выбор оперативного

лечения с целью раннего восстановления очевиден. В итоге, по данным нашего исследования, выгода от оперативного лечения есть и она значима на протяжении первых двух лет после операции.

Частота и характер осложнений продемонстрировали, что для каждой группы осложнения были специфичны. Пациенты после консервативного лечения были больше подвержены осложнениям в виде деформации стопы и подтаранного артроза с болевым синдромом, но не страдали от некротических и гнойных осложнений, пациенты после открытого остеосинтеза чаще встречались с проблемами заживления раны, а группа миниинвазивного остеосинтеза на фоне отсутствия проблем заживления раны содержала 2 случая вторичного смещения. В то же время описанные осложнения не равноценны с точки зрения последствий. Если операции по коррекции деформации и подтаранному артродезу представляют собой значительную хирургическую агрессию и вновь высокий риск послеоперационных осложнений (воспаление, некроз и нагноение в области раны), то вторичное смещение не приводило к таким трагическим последствиям. В итоге в группе миниинвазивной репозиции и остеосинтеза штифтом наблюдалось мало осложнений, которые к тому же не приводили к ухудшению состояния пациентов и не изменяли режима реабилитации и дальнейшего восстановления.

## **ВЫВОДЫ**

1. Применение разработанного алгоритма миниинвазивной репозиции и фиксации пяточной кости штифтом позволяет добиться высокой степени восстановления анатомии, которая не уступает таковой при применении открытой репозиции. Хорошее и отличное положение отломков по шкале Kurozumi получено в 77,5 % при миниинвазивной репозиции и в 59,1% при открытой ( $p > 0,05$ ). Средний угол Белера при миниинвазивной репозиции составил 24,65 градусов, при открытой – 19,37 градусов ( $p > 0,05$ ).

2. Разработанный алгоритм характеризуется лучшими функциональными исходами лечения, чем консервативное лечение и не уступает таковым при применении открытой репозиции и остеосинтеза пластиной. Средний балл FFI на сроках 12-24 месяца 81,53 - 85,75 против 86,33 – 89,52 ( $p > 0,05$ ). Оба хирургических метода превосходят консервативное лечение на сроках до 2 лет после травмы. Средний балл FFI для группы консервативного лечения на сроках 6 и 12 месяцев 55,08 – 69,87 против 81,77 – 86,33 для групп оперативного лечения ( $p < 0,05$ ). Средний балл FFI для группы консервативного лечения на сроке в 24 месяца составил 82,16 против 81,53 - 88,79 ( $p > 0,05$ ).

3. Предложенный алгоритм миниинвазивной репозиции и остеосинтеза характеризуется меньшей частотой осложнений заживления раны, чем открытая репозиция и наkostная

фиксация (2,5% против 22,7%;  $p < 0,05$ ). Разница в частоте других осложнений в группах не является статистически достоверной. Раннее применение миниинвазивного остеосинтеза штифтом на фоне посттравматического отека или наличия фликтен на коже стопы вне зоны хирургического доступа не сопровождается развитием инфекционно-некротических осложнений.

4. Предложенный алгоритм лечения показан при языковидных и вдавленных переломах, переломах 2 и 3 типов по Sanders, противопоказан при языковидных переломах с большим языковидным фрагментом и переломах с разрушением переднего отдела пяточной кости.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При лечении смещенных внутрисуставных переломов пяточной кости необходимо информировать пациента о более быстром восстановлении функции на фоне оперативного лечения.

2. При выборе оперативного лечения смещенных внутрисуставных переломов пяточной кости предпочтительно использовать миниинвазивные репозицию и остеосинтез пяточной кости штифтом ввиду низкой частоты осложнений и хороших функциональных исходов.

3. Миниинвазивный остеосинтез может быть применен при переломах всех типов по Sanders и всех типов по Essex-Lopresti за исключением переломов с большим языковидным фрагментом.

4. При невозможности добиться удовлетворительного положения отломков посредством чрескожных методов репозиции рекомендуется переход на доступ к подтаранному синусу. Это не приводит к увеличению осложнений, но позволяет выполнить репозицию под контролем глаза.

5. Противопоказано выполнение остеосинтеза штифтом при переломах с разрушением переднего отростка пяточной кости, а также при языковидных переломах с большим языковидным фрагментом.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Каленский В.О.** Интраоперационное использование дистракционного аппарата при остеосинтезе пяточной кости / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов // Материалы X юбилейного Всерос. съезда травматологов-ортопедов, г. Москва, 16-19 сент. 2014 г.-М., 2014.- С.116.
2. Иванов П.А. Внутрикостный остеосинтез пяточной кости: первый опыт и ранние результаты / П.А. Иванов, **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев // Современные технологии остеосинтеза костей таза, позвоночника, конечностей: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Санкт-Петербург 12-14 февр. 2015 г.- СПб., 2015.- С.43.
3. Бондарев В.Б. Малоинвазивный остеосинтез пяточных костей у пострадавших с политравмой / В.Б. Бондарев, **В.О. Каленский**, П.А. Иванов // Современные технологии остеосинтеза костей таза, позвоночника, конечностей: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Санкт-Петербург 12-14 февр. 2015 г.- СПб., 2015.- С.16-17.
4. Каленский В.О. Миниинвазивная фиксация переломов пяточных костей у пациентов с множественной и сочетанной травмой / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Современная травматология, ортопедия и хирургия катастроф: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Москва, 14-15 мая 2015г. // Кафедра травматологии и ортопедии.-2015.-№ 1 (13).- С.113.
5. Каленский В.О. Применение внутрикостного остеосинтеза у пациентов с переломами пяточной кости / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Современная травматология, ортопедия и хирургия катастроф: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Москва, 14-15 мая 2015г. // Кафедра травматологии и ортопедии.-2015.- № 1 (13).- С.121-122.
6. Бондарев В.Б. Перкутанная фиксация спицами открытых переломов пяточных костей у пострадавших с политравмой / В.Б. Бондарев, **В.О. Каленский** // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: тез докл. конф. молодых ученых Северо-Западного Федерального округа, г. Санкт-Петербург, 10 апреля 2015 г. / под ред. Р.М. Тихилова. – СПб.: Альта Астра, 2015. - С.13.
7. Nailing as a new option for calcaneal fracture treatment / **V.O. Kalenskiy**, K.YU Kononova, D.V. Glukhov, P.A. Ivanov, V.B. Bondarev, K.A. Berdyugin, A.N. Chelnokov // Osteosynthese international 2015: abstracts Küntscher society annual meeting, Brussels, Belgium, 10-11 sept. 2015.- Brussels, 2015.- Abst.0942.- P.30.

8. Внутрикостный остеосинтез как новая опция в лечении переломов пяточной кости / **В.О. Каленский**, К.Ю. Кононова, Д.А. Глухов, П.А. Иванов, К.А. Бердюгин, А.Н. Челноков // **Травматология и ортопедия России.**-2015.-№4.-С.79-86.

9. **Каленский В.О.** Показания для открытого доступа к подтаранному суставу при остеосинтезе пяточной кости штифтом. / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Травматология и ортопедия столицы. Время перемен: материалы к III конгр. травматологов и ортопедов, г. Москва, 5-6 февр. 2016 г.- М., 2016.- С.99-100.

10. **Каленский В.О.** Сравнение ранних результатов лечения переломов пяточных костей с применением накостного и внутрикостного остеосинтеза. / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Травматология и ортопедия столицы. Время перемен: материалы к III конгр. травматологов и ортопедов, г. Москва, 5-6 февр. 2016 г.-М., 2016.- С.100-101.

11. **Каленский В.О.** Применение миниинвазивных техник фиксации при переломах пяточных костей у пациентов с множественной и сочетанной травмой. / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Новые технологии в скорой и неотложной медицинской помощи: материалы науч.- практ. конф., г. Суздаль, 21-22 апреля 2016г.- М.: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 2016.- (Труды ин-та, Т.236).- С.45.

12. Травма стопы на фоне тяжелой сочетанной травмы: сложности диагностики и лечения / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов, В.Б. Бондарев, Ф.А. Шарифуллин // Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии: тез. докл. конгр., г. Москва, 23-24 мая 2016г. // Кафедра травматологии и ортопедии.-2016.- Спецвыпуск.- С.118.

13. Факторы поздней диагностики повреждений стопы / П.А. Иванов, Ф.А. Шарифуллин, О.А. Забавская, **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев // Оказание скорой и неотложной медицинской помощи раненым и пострадавшим при массовом поступлении: материалы Всерос. конф., 3-го съезда врачей неотложной медицины, г. Москва, 6-7 октября 2016г.- М.: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 2016.- (Труды ин-та, Т.237).- С.48-49.

14. **Каленский В.О.** Внутрикостный метод фиксации переломов пяточной кости, анализ ранних результатов лечения / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов, В.Б. Бондарев, // Основные направления отечественной травматологии и ортопедии: материалы Крымского форума травматологов-ортопедов, (г. Ялта, 19-20 сентября 2016г.) / под ред. А.А. Очкуренко.- М., 2016.-С.219-220.

15. **Каленский В.О.** Сравнение трех различных подходов в лечении пациентов с переломами пяточных костей 2 типа по Sanders. / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Применение современных технологий лечения в российской травматологии и

ортопедии: сб. тез. междунар. конф. травматологов-ортопедов «ТРАВМА 2016», г. Москва, 3-4 ноября 2016 года.- М., 2016.- С.86.

16. **Каленский В.О.** Возможно ли достижение анатомичной репозиции при переломах пяточной кости методами чрескожной репозиции? Анализ послеоперационных КТ-данных. / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Приоровские чтения: сб. работ Всерос.науч.-практ. конф. «Вертебрология - проблемы, поиски, решения», посвящ. 75-летию проф. С.Т. Ветрилэ и конф. молодых ученых, (г. Москва, 8-9 декабря 2016 г.) / под ред. А.А. Очкуренко.- М., 2016.- С.219-220.

17. Бондарев В.Б. Особенности повреждений заднего отдела стопы у пациентов с сочетанной травмой / В.Б. Бондарев, **В.О. Каленский**, П.А. Иванов // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. – 2016. – № 2. – С. 20–24.

18. **Каленский В.О.** Результаты консервативного лечения переломов пяточных костей / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2017. – Спецвыпуск: Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии: тез. докл. II конгр., (г. Москва, 19 мая 2017 г.). - С.23.

19. **Каленский В.О.** Сравнение функциональных исходов при применении трех различных подходов в лечении пациентов с переломами пяточных костей / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Хирургия повреждений, критические состояния. Спаси и сохрани: сб. материалов Пироговского форума с междунар. уч., (г. Москва, 25-26 мая 2017г.). – Воронеж: Научная книга, 2017. – С.344.

20. **Каленский В.О.** Ошибки и осложнения при выполнении внутрикостного остеосинтеза пяточной кости штифтом [Электронный ресурс] / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Материалы Евразийского ортопедического форума, (г. Москва, 29-30 июня 2017г.). – М., 2017. – URL: [http://eoforum.ru/materials\\_ru](http://eoforum.ru/materials_ru) - Тез.87.

21. **Каленский В.О.** Сравнение функциональных исходов при применении трех различных способов лечения пациентов с переломами пяточной кости / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов // Тезисы 2-го конгресса российской ассоциации хирургов стопы и голеностопного сустава, г. Москва, 8-9 сент. 2017 г. – М., 2017.- С.65-67.

22. **Каленский В.О.** Осложнения внутрикостного остеосинтеза пяточной кости штифтом / **В.О. Каленский**, П. А. Иванов // Тезисы 2-го конгресса российской ассоциации хирургов стопы и голеностопного сустава, г. Москва, 8-9 сент. 2017 г. – М., 2017.- С.67-69.

23. **Каленский В.О.** Консервативное лечение смещенных переломов пяточных костей и его результаты / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов // Оказание скорой и неотложной

медицинской помощи на современном этапе. Достижения и перспективы: материалы Всерос. конф., (г. Казань, 12-13 октября 2017 г.) / редкол. М.Ш. Хубутия, С.С. Петриков, М.Л. Рогаль, Ю.С. Гольдфарб, С.А. Кабанова. – Казань, 2017. – С.106-107.

24. **Каленский В.О.** Осложнения при лечении переломов пяточной кости по типу «утиного клюва» / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов // Оказание скорой и неотложной медицинской помощи на современном этапе. Достижения и перспективы: материалы Всерос. конф., (г. Казань, 12-13 октября 2017 г.) / редкол. М.Ш. Хубутия, С.С. Петриков, М.Л. Рогаль, Ю.С. Гольдфарб, С.А. Кабанова. – Казань, 2017. – С.107-108.

25. **Каленский В.О.** Применение консервативного лечения смещенных переломов пяточных костей у пациентов с множественной и сочетанной травмой / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов // Актуальные вопросы диагностики тяжести сочетанной травмы: сб. трудов общерос. межвед. науч.-практ. конф. с междунар. уч., (г. Балашиха, 26 октября 2017г.). – Балашиха, 2017. – С.141-142.

26. Сложности диагностики травмы стопы на фоне тяжелой сочетанной травмы / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов, Ф.А. Шарифуллин, О.А. Забавская // Актуальные вопросы диагностики тяжести сочетанной травмы: сб. трудов общерос. межвед. науч.-практ. конф. с междунар. уч., (г. Балашиха, 26 октября 2017г.). – Балашиха, 2017. – С.207-208.

27. **Каленский В.О.** Использование доступа к подтаранному суставу при миниинвазивном остеосинтезе пяточной кости / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов // Актуальные вопросы травматологии-ортопедии Сибири и Дальнего Востока: сб. работ травматологического форума Сибири и Дальнего Востока, (г. Красноярск, 17 - 18 нояб. 2017 г.) / под ред. А.А. Очкурченко.-М.: Эко-Пресс, 2017.-С.74-76.

28. **Каленский В.О.** Показания для открытого доступа к подтаранному суставу при миниинвазивном остеосинтезе пяточной кости / **В.О. Каленский**, В.Б. Бондарев, П.А. Иванов // Травма 2017: мультидисциплинарный подход: сб. тез. междунар. конф., (г. Москва, 3-4 ноября 2017г.).- Воронеж: Научная книга, 2017.- С.55-56.

29. Иванов П.А. Применение миниинвазивных способов фиксации отломков костей у пострадавших с политравмой / П.А. Иванов, Н.Н. Заднепровский, **В.О. Каленский** // Травма 2017: мультидисциплинарный подход: сб. тез. междунар. конф., (г. Москва, 3-4 ноября 2017г.).- Воронеж: Научная книга, 2017.- С.49-50.

30. Сравнение трех различных способов репозиции отломков пяточной кости / **В.О. Каленский**, Ф.А. Шарифуллин, В.Б. Бондарев, О.А. Забавская, П.А. Иванов // Травма 2017: мультидисциплинарный подход: сб. тез. междунар. конф., (г. Москва, 3-4 ноября 2017г.).- Воронеж: Научная книга, 2017.- С.55.

31. Применение компьютерной томографии в послеоперационном периоде для сравнительной оценки способов репозиции отломков пяточной кости / О.А. Забавская, **В.О. Каленский**, Ф.А. Шарифуллин, П.А.Иванов // Сб. тез. докл. конгр. Рос. о-ва рентгенологов и радиологов, (г. Москва, 8-10 нояб.2017 г.). - СПб.: Человек и его здоровье, 2017. – С.65-66.

32. **Каленский В.О.** Осложнения при фиксации переломов пяточной кости штифтом / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов // Актуальные вопросы травматологии-ортопедии Сибири и Дальнего Востока: сб. работ травматологического форума Сибири и Дальнего Востока (г. Красноярск, 17 - 18 нояб. 2017 г.) / под ред. А.А. Очкуренко.-М.: Эко-Пресс, 2017.- С.72-74.

33. Положительные и отрицательные стороны открытой репозиции и наkostной фиксации при переломах пяточной кости / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов, Ф.А. Шарифуллин, А.В. Неведров, Н.Н. Заднепровский // Приоровские чтения: сб. работ Всерос. науч.-практ. конф. «Остеосинтез» и конф. молодых ученых, (г. Москва, 3–4 декабря 2018 г.) / под ред. А.А. Очкуренко. – М., 2018. – С. 52-53.

34. **Каленский В.О.** Основные причины неудовлетворительных исходов лечения повреждений стопы / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов // **Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь.** – 2018. – № 2. – С. 122–128

35. Каленский В.О. Сравнение трех способов лечения переломов пяточной кости / **В.О. Каленский**, П.А. Иванов, Ф.А. Шарифуллин, О.А. Забавская // **Травматология и ортопедия России.** – 2018. – №3. – С. 103-112