

На правах рукописи

ГРИЦУК
Алексей Николаевич

**ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДВУСТОРОННИХ
РОТАЦИОННО-НЕСТАБИЛЬНЫХ
ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА
(экспериментально-клиническое исследование)**

14.01.15 – травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Иркутск – 2012

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук.

Научный руководитель:

кандидат медицинских наук,
доцент

Пусева Марина Эдуардовна

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук,
профессор
кандидат медицинских наук

Комогорцев Игорь Евгеньевич
Стемлевский Олег Петрович

Ведущее учреждение

*ГБОУ ВПО «Амурская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения и социального развития РФ
(г. Благовещенск)*

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2012 г. в ____ часов, на заседании диссертационного совета ДМ 208.032.01 при ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения и социального развития РФ по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения и социального развития РФ

Автореферат разослан « ____ » _____ 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
Заслуженный врач РФ,
доктор медицинских наук



Желтовский Ю.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Повреждения таза составляют 3–7 % от общего количества травм и относятся к числу тяжелых повреждений опорно-двигательного аппарата (Черкес-Заде Д.И., 2006; Ruedi T.P. et al., 2000). Удельный вес повреждений таза при политравме составляет от 13 до 53 % (Стельмах К.К., 2005; Дятлов М.М., 2006). До 80 % повреждений таза сопровождаются нарушением непрерывности и стабильности тазового кольца в результате переломов костей и разрывов сочленений (Лазарев А.Ф. с соавт., 2008). Среди всех получивших данную травму 57–78 % пациентов – это лица молодого, трудоспособного возраста с преобладанием мужчин (Шлыков И.Л., 2004; Гринь А.А., 2006; Пичхадзе И.М., Доржиев Ч.С., 2008; Smith W. et al., 2005).

Частота неудовлетворительных исходов лечения повреждений таза даже в специализированных травматологических отделениях достигает 20–25 % и не имеет выраженной тенденции к снижению (Челноков А.Н., Стельмах К.К., Рунков А.В., 2002; Черкес-Заде Д.И. с соавт., 2006). Отсутствие восстановления анатомии тазового кольца при его нестабильных повреждениях приводит к тяжелым расстройствам статодинамической функции и стойкому болевому синдрому (Tile M., 1988). В структуре инвалидности в результате травм опорно-двигательного аппарата удельный вес повреждений таза составляет 25–55 % (Стельмах К.К., 2006, 2005). Больные с посттравматическими деформациями тазового кольца являются инвалидами первой и второй групп (Черкес-Заде Д.И., 2006).

Сложность лечения нестабильных повреждений таза в остром периоде обусловлена трудностями закрытой репозиции и надежной фиксации фрагментов, травматичностью открытых оперативных вмешательств на фоне травматического шока, который наблюдается у 40–93 % пациентов с повреждениями тазового кольца (Рунков А.В., 1999; Дятлов М.М., 2001; Ruedi T.P. et al., 2000).

При несвежих и застарелых нестабильных повреждениях таза со смещением костных фрагментов одномоментная репозиция является сложной и не всегда выполнимой задачей, а результаты лечения находятся в прямой зависимости от времени, прошедшего с момента травмы (Черкес-Заде Д.И., Лазарев А.Ф., 2004; Лобанов Г.В. с соавт., 2005; Шведов В.В., Мартель И.И., 2006; Доржиев Ч.С., 2008; Matta J.M., 1996).

Отсутствие единого мнения в отношении выбора конструкции для лечения двусторонних ротационно-нестабильных повреждений таза и высокий уровень неудовлетворительных результатов лечения побуждают к поиску новых тактических и технических решений.

Цель исследования

Улучшить результаты хирургического лечения больных с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца методом чрескостного остеосинтеза

Задачи исследования

1. Разработать устройство для лечения больных с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца.

2. В эксперименте создать математическую модель напряженно-деформированного состояния предлагаемой конструкции внешнего фиксатора и научно обосновать его использование при двусторонних ротационно-нестабильных повреждениях таза.

3. Выявить эффективность применения предлагаемого устройства на основе изучения ближайших и отдаленных результатов лечения пациентов с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца методом чрескостного остеосинтеза.

Научная новизна

1. Разработано устройство для лечения методом чрескостного остеосинтеза больных с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца.

2. В эксперименте создана математическая модель предлагаемой конструкции внешнего фиксатора и обосновано его использование при двусторонних ротационно-нестабильных повреждениях таза.

3. Доказана эффективность применения предлагаемого устройства на основе изучения ближайших и отдаленных результатов лечения пациентов с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца методом чрескостного остеосинтеза.

Практическая значимость

Внедрение в клиническую практику предлагаемого устройства позволило улучшить анатомические и функциональные результаты хирургического лечения пациентов с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца и сократить сроки стационарного лечения пациентов после операции.

Внедрение в практику

1. Предлагаемое устройство внедрено в клиническую практику травматолого-ортопедического и ортопедического отделений клиники ФГБУ «НЦРВХ» СО РАМН, ГБУЗ Иркутской государственной областной орден «Знак почета» больницы.

2. Изданы методические рекомендации по результатам исследования, которые используются при подготовке клинических ординаторов ФГБУ «НЦРВХ»

СО РАМН, курсантов кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии ГБОУ ДПО ИГМАПО Минздравсоцразвития РФ.

3. Полученные в результате исследования новые теоретические и клинические данные используются в лекционных курсах для аспирантов и клинических ординаторов ФГБУ «НЦРВХ» СО РАМН, кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии ГБОУ ДПО ИГМАПО Минздравсоцразвития РФ.

Положения, выносимые на защиту

1. Разработанная в эксперименте математическая модель напряженно-деформированного состояния внешнего фиксатора тазового кольца позволяет определить степень жесткости фиксации костных фрагментов при использовании предлагаемого устройства и обосновать его применение при двусторонних ротационно-нестабильных повреждениях таза.

2. Использование разработанного устройства для лечения больных с различными вариантами двусторонних ротационно-нестабильных повреждений тазового кольца позволяет сократить сроки стационарного лечения пациентов после операции, улучшить анатомические и функциональные результаты лечения этой категории пациентов.

Апробация работы

Основные положения работы доложены и обсуждены на Байкальском обществе травматологов-ортопедов (Иркутск, 2005); VI международном конгрессе молодых ученых «Науки о человеке» (Томск, 2005); научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 20-тилетию ВСНЦ СО РАМН (Иркутск, 2007); международной Пироговской научно-практической конференции «Остеосинтез и эндопротезирование» (Москва, 2008); Первой научно-практической конференции молодых ученых Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (Иркутск, 2008); Второй научно-практической конференции молодых ученых Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (Иркутск, 2010); заседании Президиума ВСНЦ СО РАМН (Иркутск, 2010); Втором международном конгрессе «Травматология, ортопедия и восстановительная медицина третьего тысячелетия» (Маньчжурия, 2011).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, из них 4 – в журналах, рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ. Получен патент РФ на изобретение № 2309693 «Устройство для репозиции и фиксации повреждений таза с разрывом переднего и заднего полуколец». По результатам работы изданы методические рекомендации, одобренные к применению Министерством здравоохранения Иркутской области. Подготовлена новая медицинская технология.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 141 странице машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, четырех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций. Список использованной литературы содержит 209 источников, из них 97 отечественных и 112 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 5 таблицами и 64 рисунками.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

За период с 1999 по 2009 гг. на базе травматолого-ортопедического и ортопедического отделений ФГБУ «НЦРВХ» СО РАМН обследовано и прооперировано 35 пациентов с несвежими и застарелыми двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца. Из них 17 пациентов прооперированы с помощью предлагаемого устройства, 18 пациентов составили группу клинического сравнения.

Критерием включения пациентов в исследование было наличие двустороннего ротационно-нестабильного повреждения тазового кольца типа В3 по классификации АО/ASIF давностью более 2 недель.

34 пациента из 35 (97,1 %) – трудоспособного возраста – от 17 до 56 лет (средний возраст – 37 лет), 1 пациент – 68 лет. Мужчин было 24 (68,6 %), женщин – 11 (31,4 %).

У 21 (60 %) пациента повреждение таза было следствием дорожно-транспортных происшествий, у 8 (23 %) больных – кататравма, у 6 (17 %) пациентов имело место сдавление таза различными механизмами и грузами.

По характеру повреждения тазового кольца пациенты распределились следующим образом: переломы типа В 3.1 по классификации АО (наружная ротация половины таза, «открытая книга» с двух сторон) – 13 случаев (37,1 %), переломы типа В 3.2 (наружная ротация половины таза с одной стороны, внутренняя ротация половины таза контралатерально) – 18 случаев (51,4 %), переломы типа В 3.3 (внутренняя ротация половины таза, «латеральная компрессия» с двух сторон) – 4 случая (11,5 %).

По степени деформации тазового кольца пациенты распределились следующим образом: пациенты с ротационными деформациями I степени по классификации И.Л. Шлыкова (смещение передних отделов до 15 мм) – 3 случая (8,6 %), пациенты с деформациями II степени (смещение передних отделов от 15 до 30 мм) – 24 случая (68,5 %), пациенты с ротационными деформациями III степени (смещение передних отделов более 30 мм) – 8 случаев (22,9 %).

Оперативное вмешательство выполнено в сроки от 15 до 70 дней с момента травмы.

Характеристика методов исследования пациентов

При обследовании больных были использованы клинический, рентгенологический методы, метод компьютерной томографии, биомеханический метод исследования, шкала оценки функционального состояния тазового пояса (Majeed S., 1989), шкала анатомических результатов лечения повреждений таза (Majeed S., 1990).

Техника операции

Целью оперативного вмешательства при двусторонних ротационно-нестабильных повреждениях тазового кольца являлось устранение смещения половин таза и стабилизация тазовых костей в правильном положении на период, достаточный для сращения.

Положение пациента на операционном столе – на спине. Метод обезболивания – внутривенный наркоз в сочетании с внутритазовой анестезией по Школьникову – Селиванову – Цодыксу.

Места введения чрескостных элементов – передненижние ости и передняя треть гребней подвздошных костей на расстоянии 3 и 8 см кзади от передне-верхней ости (рис. 1).

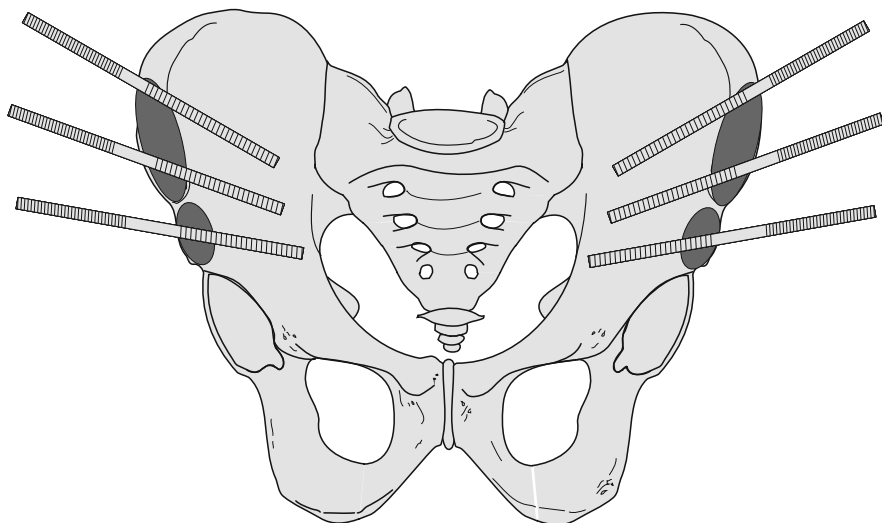


Рис. 1. Используемые места введения и направления чрескостных элементов в костях таза.

На всех указанных уровнях использовали винтовые 6,5 мм метафизарные стержни длиной 170 мм из стандартного набора Илизарова. В области передненижней ости подвздошной кости вводили по одному стержню, в области передней трети гребня подвздошной кости – по два. Таким обра-

зом, использовали по три стержня с каждой стороны (рис. 1). Чрескостные элементы ориентировали по направлению к надвертлужной области, самой массивной и мощной части безымянной кости. Направление введения стержней контролировали параоссальным введением спиц Киршнера. Стержни вводили на глубину 5–6 см до упора конца стержня в противоположный кортикальный слой.

Конструкции, использованные для остеосинтеза тазового кольца

Для репозиции и фиксации костных фрагментов тазового кольца мы использовали два типа внешних скрепителей.

Пациентам группы клинического сравнения (18 человек) выполняли чрескостный остеосинтез тазового кольца при помощи аппарата внешней фиксации стержневой конструкции незамкнутого типа (рис. 2).

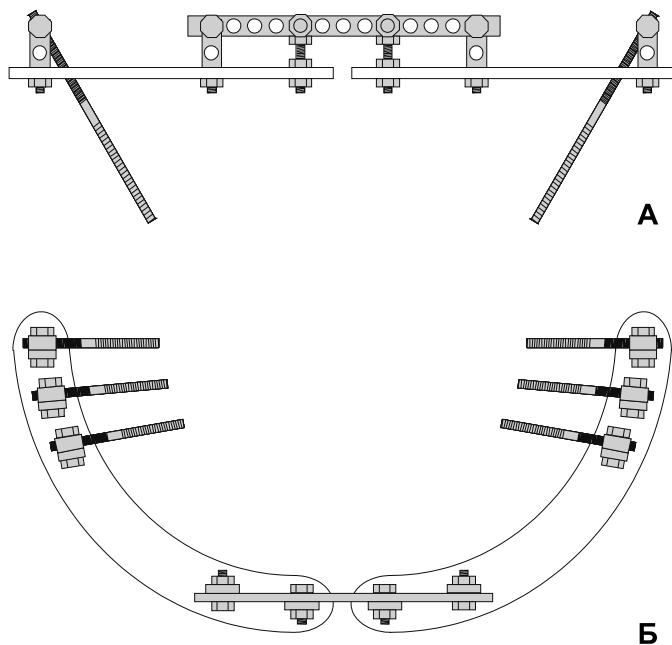


Рис. 2. Схема аппарата внешней фиксации стержневой конструкции незамкнутого типа: **А** – вид спереди; **Б** – вид сверху.

Пациентам основной группы (17 человек) чрескостный остеосинтез тазового кольца выполняли при помощи предлагаемого устройства для репозиции и фиксации повреждений таза с разрывом переднего и заднего полуколец (патент РФ на изобретение № 2309693) (рис. 3).

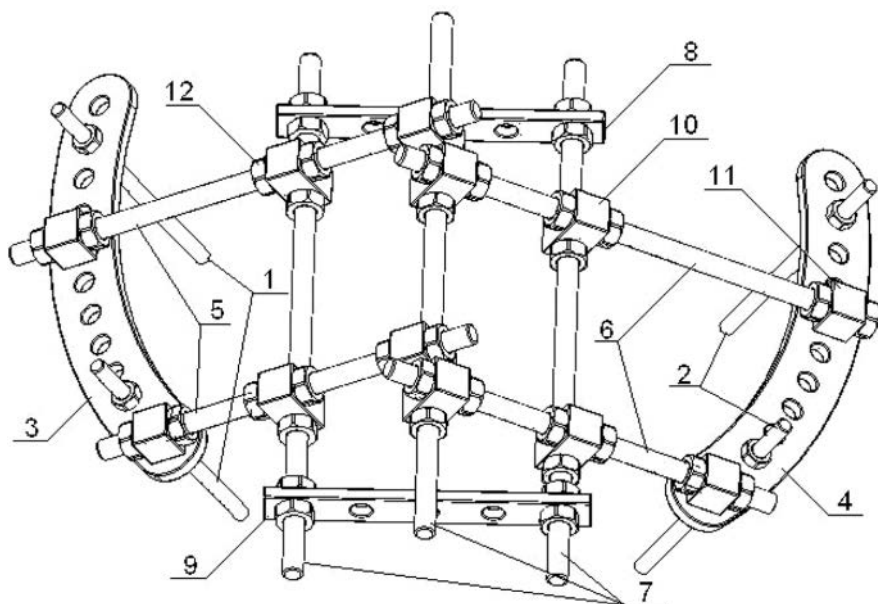


Рис. 3. Схема предлагаемого устройства для репозиции и фиксации поврежденного таза с разрывом переднего и заднего полуколец.

С целью определения прочностных характеристик предлагаемой конструкции выполнено математическое моделирование её напряженно-деформированного состояния при помощи метода конечных элементов MSC. Nastran for Windows (Enterprise Software Products, Inc.).

Определение прочностных характеристик предлагаемой конструкции

У созданной математической модели предлагаемой конструкции внешнего фиксатора жестко фиксировали врезные стержни с одной стороны (на рисунке 3 – слева от средней линии) на расстоянии 30 мм и 120 мм от места их крепления к секторам, а нагрузку прикладывали к врезным стержням контралатеральной стороны на том же расстоянии (на рисунке 3 – справа от средней линии). Таким образом имитировали ситуацию нагружения весом тела пациента нестабильной половины таза, фиксированной предлагаемой конструкцией.

Определяли эпюру перемещений элементов фиксирующего устройства (рис. 4), эпюру изгибающих моментов (рис. 5), эпюру напряжений конструкции (рис. 6) и эпюру реакции костной ткани (рис. 7).

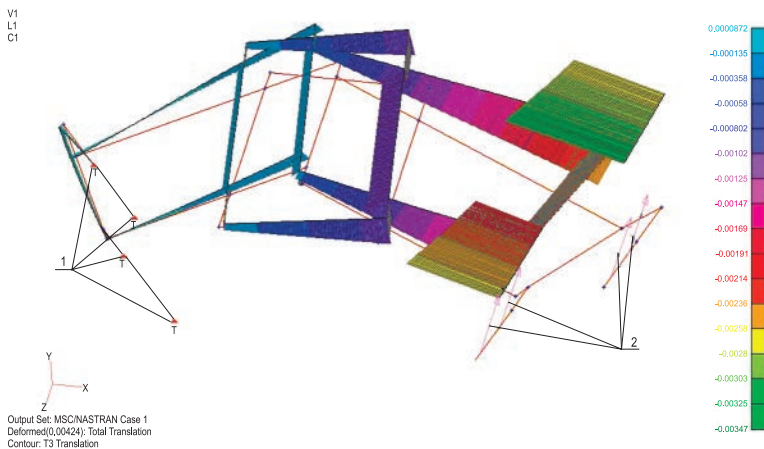


Рис. 4. Эпюра перемещений элементов фиксирующего устройства под действием нагрузки 33 N вдоль оси OZ: **1** – точки фиксации стержней в кости; **2** – вектора приложения нагрузки к стержням.

Анализируя эпюру перемещений элементов конструкции (рис. 4), видим, что наибольшая величина перемещения возникает на уровне тазовой полудуги, к стержням которой была приложена нагрузка.

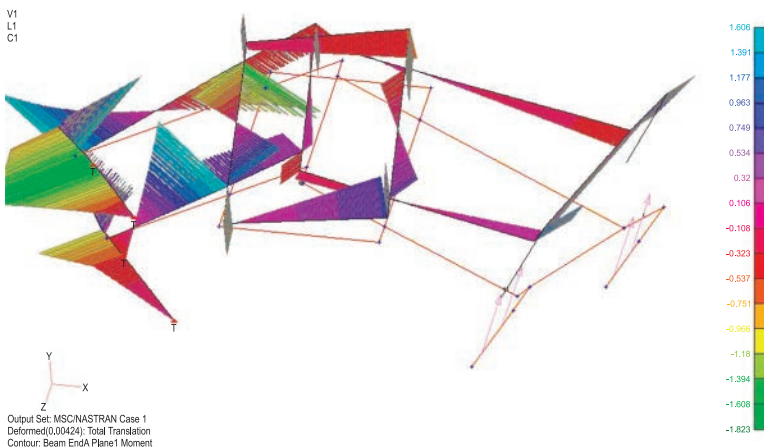


Рис. 5. Эпюра изгибающих моментов фиксирующего устройства под действием нагрузки 33 N вдоль оси OZ.

Анализируя эпюру изгибающих моментов конструкции (рис. 5), видим, что наибольшая величина изгибающего момента возникает в чрескостных элементах на уровне их задела в кость и в свободных концах поперечных резьбовых штанг со стороны, противоположной приложенной нагрузке.

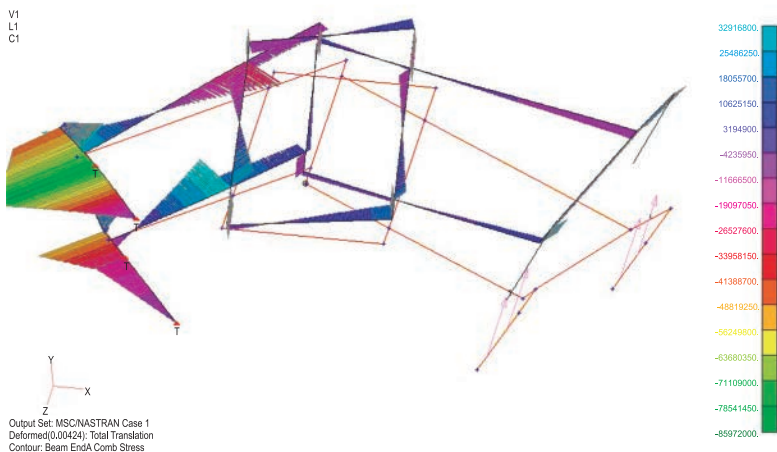


Рис. 6. Эпюра напряжений, возникающих в элементах конструкции под действием под действием нагрузки 33 N вдоль оси OZ.

На рисунке 6 показаны напряжения, возникающие в элементах конструкции под действием вертикальной нагрузки 33 Н. Видно, что максимальная величина напряжения возникает в чрескостных элементах на уровне их задела в кость и составляет 86 МПа. В месте крепления чрескостных элементов к тазовой опоре напряжение достигает 56 МПа. Напряжения в горизонтальных резьбовых штангах составляют 33 МПа, эти штанги также имеют большой прогиб вследствие относительно большой длины (рис. 6).

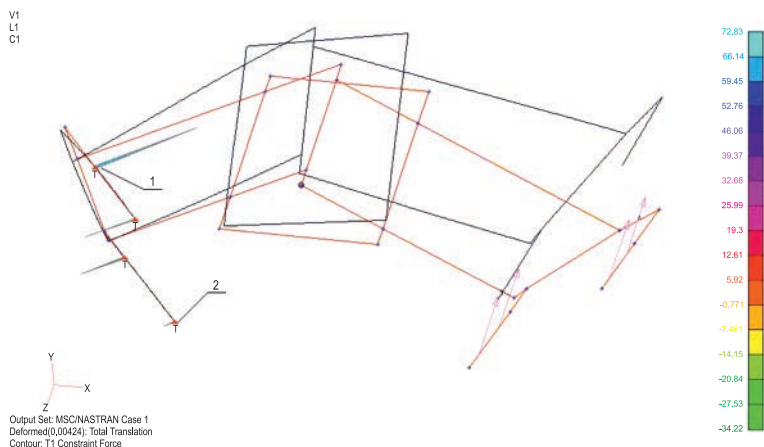


Рис. 7. Эпюра реакций в костной ткани под действием нагрузки 33 N вдоль оси OZ.

Анализируя эпюру реакций, т.е. сил, возникающих в костной ткани, видно, что наибольшая величина реакции кости в месте задела чрескостного элемента, а наименьшая – на конце чрескостного элемента (рис. 7).

Оптимизация конструкции

С целью увеличения жесткости поперечных резьбовых штанг и повышения прочностных характеристик конструкции в целом, мы увеличили длину поперечных планок (1) и (2) от 100 до 120 мм (рис. 8).

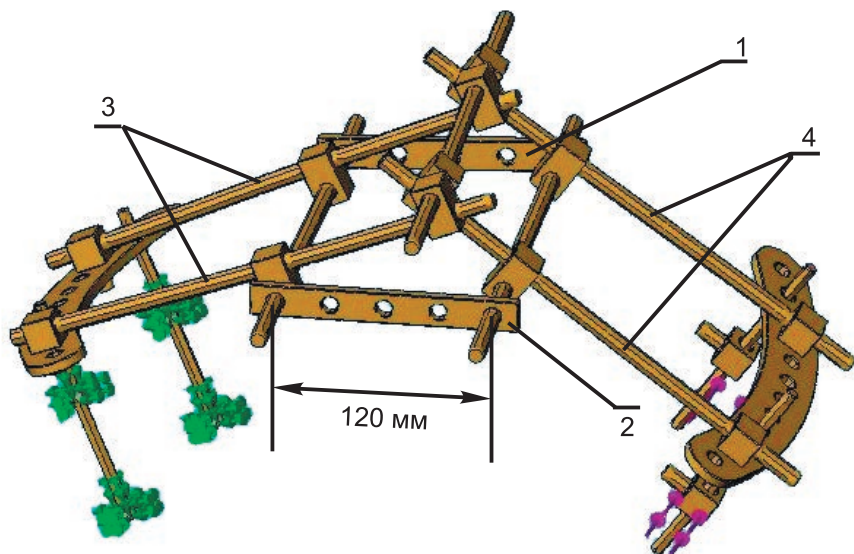


Рис. 8. Конструкция внешнего фиксатора тазового кольца после оптимизации.

Результаты численного моделирования показывают, что в этом варианте компоновки краниальное смещение на 3 мм нестабильной половины таза, фиксированной при помощи разработанного устройства, происходит под действием вертикально направленной силы 114 Н.

В горизонтальной плоскости расхождение на 3 мм половин нестабильного тазового кольца, фиксированного разработанным устройством, происходит под действием силы 75 Н. При этом при помощи аппарата возможно достижение компрессии в задних отделах таза до 40 Н, что придает системе «кость – фиксирующее устройство» дополнительную стабильность.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя результаты лечения пациентов с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца в основной группе и группе клинического сравнения, оценивали сроки перехода пациентов в вертикальное

положение, длительность стационарного лечения пациентов после операции, срок фиксации тазового кольца в аппарате, анатомические и функциональные результаты лечения, количество осложнений.

1. Сравнение сроков активизации пациентов после операции

В послеоперационном периоде пациенты были активизированы, поставлены в вертикальное положение и приступили к ходьбе при помощи костылей с ограничением нагрузки на нижние конечности в сроки от 5 до 15 дней с момента операции (медиана – 9 дней, квартили – 7 и 12 дней).

В основной группе пациенты были активизированы в сроки от 5 до 12 дней с момента операции. Медиана распределения пациентов по сроку активизации в основной группе составила 8 дней, квартили – 6 и 9 дней (рис. 9).

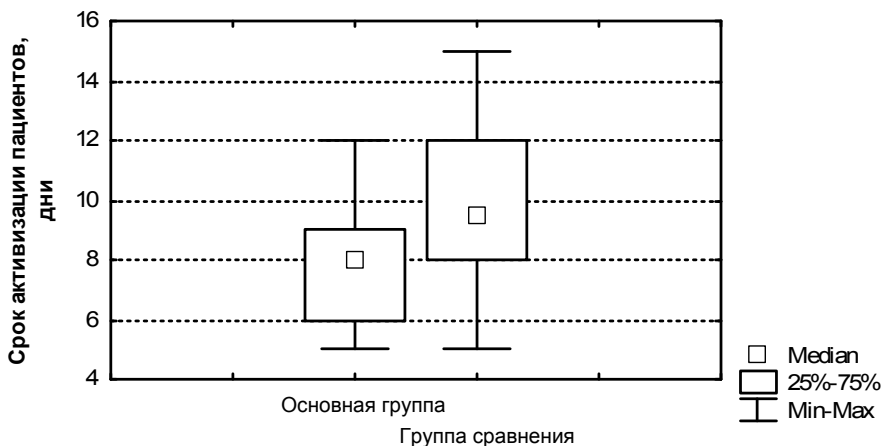


Рис. 9. Медиана, интерквартильный размах и диапазон распределения пациентов сравниваемых групп по сроку активизации.

В группе клинического сравнения пациенты были активизированы в сроки от 5 до 15 дней с момента операции. Медиана распределения пациентов по сроку активизации в контрольной группе составила 9,5 дней, квартили – 8 и 12 дней (рис. 9).

Определение достоверности отличий исследуемых групп пациентов по сроку активизации проводилось с использованием непараметрического критерия Манна – Уитни для независимых групп. Коэффициент $p = 0,1797$.

Таким образом, несмотря на различные значения медиан распределения пациентов сравниваемых групп по сроку активизации в послеоперационном периоде (8 и 9,5 дней) статистически значимого различия исследуемых групп пациентов по сроку активизации не получено.

2. Сравнение сроков стационарного лечения пациентов после операции

Длительность пребывания пациентов в стационаре после операции составила от 14 до 52 дней (медиана – 24 дня, квартили – 21 и 32 дня).

В основной группе пациенты были переведены на амбулаторный этап лечения в сроки от 14 до 36 дней с момента операции. Медиана распределения пациентов по сроку стационарного лечения после операции в основной группе составила 23 дня, квартили – 20 и 27 дней (рис. 10).

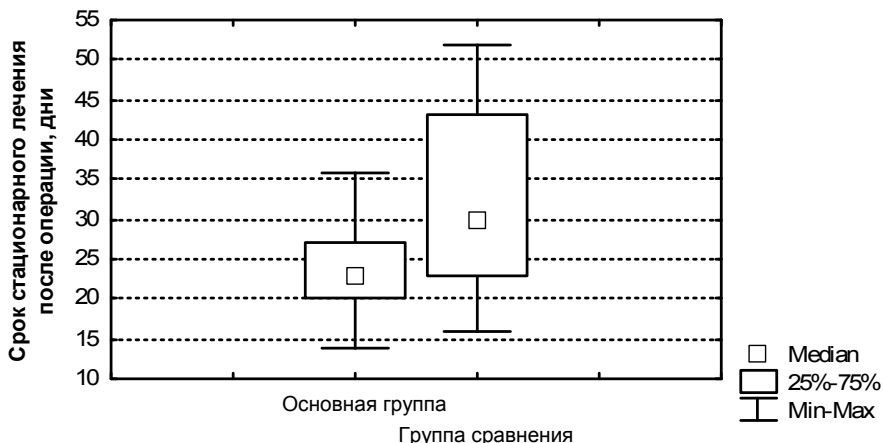


Рис. 10. Медиана, интерквартильный размах и диапазон распределения пациентов сравниваемых групп по сроку стационарного лечения после операции.

В группе клинического сравнения пациенты были переведены на амбулаторный этап лечения в сроки от 16 до 52 дней с момента операции. Медиана распределения пациентов по сроку стационарного лечения после операции в контрольной группе составила 30 дней, квартили – 23 и 43 дней (рис. 10).

Определение достоверности отличий исследуемых групп пациентов по сроку стационарного лечения после операции проводилось с использованием непараметрического критерия Манна – Уитни для независимых групп. Коэффициент p составил 0,032.

Полученное значение p ниже уровня статистической значимости 0,05, что позволяет говорить о статистически значимом отличии сроков стационарного лечения после операции пациентов в основной группе и группе клинического сравнения.

3. Сравнение сроков фиксации тазового кольца в аппарате

Аппараты внешней фиксации тазового кольца демонтированы в сроки от 87 до 158 дней с момента операции.

В основной группе аппарат демонтирован в сроки от 87 до 131 дня. Медиана на распределения пациентов по сроку фиксации тазового кольца в аппарате в основной группе составила 101 день, квантили – 94 и 109 дней (рис. 11).

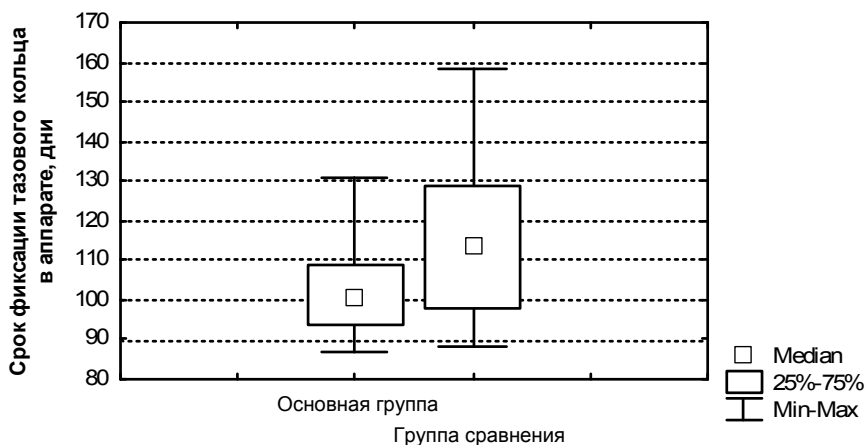


Рис. 11. Медиана, интерквартильный размах и диапазон распределения пациентов сравниваемых групп по сроку фиксации тазового кольца в аппарате.

В группе клинического сравнения аппарат демонтирован в сроки от 88 до 158 дней. Медиана распределения пациентов по сроку фиксации тазового кольца в аппарате в группе клинического сравнения составила 113,5 день, квантили – 98 и 129 дней (рис. 11).

Определение достоверности отличий исследуемых групп пациентов по сроку фиксации тазового кольца в аппарате проводилось с использованием непараметрического критерия Манна – Уитни для независимых групп. Коэффициент $p = 0,089$.

Таким образом, несмотря на различные значения медиан распределения пациентов сравниваемых групп по сроку фиксации тазового кольца в аппарате (101 и 113,5 дней соответственно) при уровне статистической значимости 0,05 статистически значимого различия исследуемых групп пациентов по сроку фиксации тазового кольца в аппарате не получено.

4. Сравнение анатомических результатов лечения

У всех больных восстановлена целостность тазового кольца. Оценка анатомических результатов проводилась по системе, предложенной И.Л. Шлыковым в 2004 г. Анатомические исходы лечения последствий повреждений таза делили на три градации: хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные.

Хороший анатомический результат – остаточная асимметрия передних отделов таза до 15 мм при отсутствии патологической подвижности половин таза – был получен у 24 пациентов (68,6 %).

Удовлетворительный анатомический результат – остаточная асимметрия передних отделов таза от 15 до 29 мм был достигнут у 11 пациентов (31,4 %).

Неудовлетворительных анатомических результатов – остаточная асимметрия передних отделов 30 мм и более – получено не было.

Оценивали рентгенограммы таза в прямой, наружной и внутренней косых проекциях сразу после демонтажа аппарата внешней фиксации тазового кольца и через 1 год после операции.

В основной группе получено 15 (88,2 %) хороших и 2 (11,8 %) удовлетворительных результата (рис. 12).

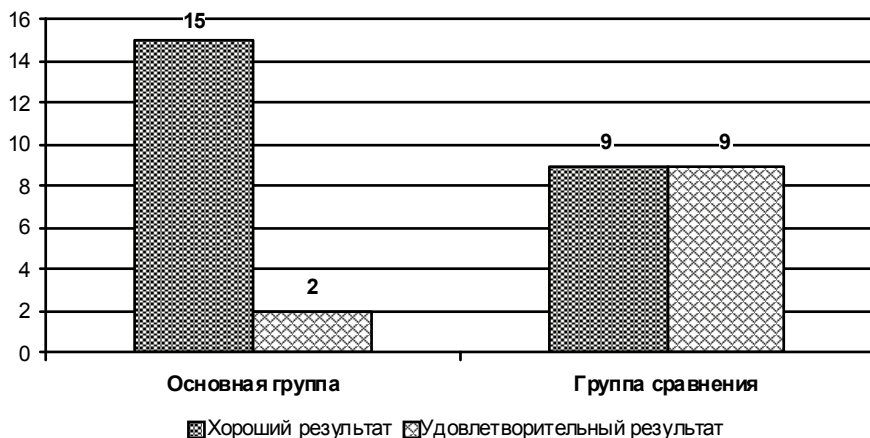


Рис. 12. Распределение пациентов исследуемых групп по анатомическим результатам лечения.

В группе клинического сравнения получено 9 (50 %) хороших и 9 (50 %) удовлетворительных результатов (рис. 12).

Для сравнения анатомических результатов лечения пациентов определялись критерий χ^2 с поправкой Йетса на непрерывность и двусторонний точный критерий Фишера, получены значения $p = 0,0384$ и $p = 0,0275$ соответственно. Полученные значения p ниже уровня статистической значимости 0,05, что позволяет говорить о статистически значимом отличии анатомических результатов лечения пациентов в сравниваемых группах.

5. Сравнение функциональных результатов лечения в основной и контрольной группах

Отдаленные функциональные результаты лечения 35 пациентов с последствиями двусторонних ротационно-нестабильных повреждений тазового кольца прослежены за период от 1 года до 3 лет после операции. Оценка функциональных результатов проводилась по балльной системе, предложенной S.A. Majeed в 1989 г.

Оценке подлежали следующие клинические показатели: выраженность болевого синдрома, выполнение посильной работы, способность сидеть, нарушение половой функции, необходимость средств дополнительной опоры и степень нарушения походки при ходьбе без средств дополнительной опоры. Каждый показатель оценивался в баллах, сумма которых определяла результат лечения как отличный, хороший, удовлетворительный или неудовлетворительный.

При сумме баллов 85–100 результат оценивался как отличный, при сумме баллов 70–84 – хороший, 55–69 баллов – удовлетворительный, меньше 55 баллов – неудовлетворительный.

Через 12 месяцев после операции отличные результаты отмечены у 18 пациентов (51,4%), хорошие – у 15 (42,9%), удовлетворительные – у 2 пациентов (5,7%). Неудовлетворительных функциональных результатов не было.

В основной группе получено 12 (70,6%) отличных, 4 (23,5%) хороших и 1 (5,9%) удовлетворительный функциональный результат.

В группе клинического сравнения получено 6 (33,3%) отличных, 11 (61,1%) хороших и 1 (5,6%) удовлетворительный функциональный результат (рис. 13).



Рис. 13. Распределение пациентов исследуемых групп по функциональным результатам лечения.

Для сравнения функциональных результатов лечения пациентов в основной группе и группе клинического сравнения использовался метод непараметрического корреляционного анализа рангов по Спирмену, коэффициент $p = 0,044577$. Полученное значение $p < 0,05$, что позволяет говорить о статистически значимом отличии функциональных результатов лечения пациентов в сравниваемых группах.

6. Сравнение анатомических и функциональных результатов лечения пациентов с последствиями двусторонних ротационно-нестабильных повреждений тазового кольца внутри группы

Обращает на себя внимание то, что функциональные результаты несколько лучше анатомических (рис. 14).



Рис. 14. Гистограмма распределения пациентов по анатомическим и функциональным результатам лечения в общей группе

Некоторое несоответствие функциональных результатов анатомическим, на наш взгляд, можно объяснить тем, что при восстановлении стабильности тазового кольца, несмотря на неполное восстановление анатомии (ротационное смещение половины таза до 15 мм), как правило, наступает восстановление статодинамической функции тазового пояса.

7. Ошибки и осложнения

У 5 пациентов (14,3 %) во время фиксации костей таза в аппарате внешней фиксации на амбулаторном этапе лечения было отмечено поверхностное воспаление мягких тканей в местах выхода чрескостных элементов, которое было купировано консервативными методами и не повлияло на исход лечения.

В 1 случае (2,8 %) был отмечен перелом чрескостного элемента, введенного в гребень подвздошной кости, выявленный во время демонтажа аппарата внешней фиксации.

У трех пациентов (8,6 %) в послеоперационном периоде наблюдали переходящие парестезии на уровне верхней и средней трети латеральной поверхности бедра – в зоне иннервации одной из вервей латерального кожного нерва бедра. Проявления нейропатии были полностью купированы в течение месяца после проведения специфического медикаментозного и физиолечения (табл. 1).

**Осложнения, полученные при лечении пациентов
сравниваемых групп**

Вид осложнения	Основная группа	Группа сравнения	Всего
Воспаление мягких тканей	2 (5,7 %)	3 (8,6 %)	5 (14,3 %)
Нейропатия латерального кожного нерва бедра	2 (5,7 %)	1 (2,9 %)	3 (8,6 %)
Перелом чрескостного элемента	1 (2,9 %)	–	1 (2,9 %)
Всего	5 (14,3 %)	4 (11,5 %)	9 (25,8 %)

Для сравнения количества осложнений, полученных при лечении пациентов основной и контрольной групп, использовали критерий χ^2 с поправкой Йетса на непрерывность и двусторонний точный критерий Фишера, получены значения $p = 0,9208$ и $p = 0,7112$ соответственно. Полученные значения p значительно выше уровня статистической значимости 0,05, что позволяет говорить об отсутствии статистически значимого отличия количества осложнений, полученных при лечении пациентов сравниваемых групп.

ВЫВОДЫ

1. Для лечения больных с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца методом чрескостного остеосинтеза разработано устройство, которое при минимальной массивности крепеителя позволяет осуществлять репозицию и стабильную фиксацию фрагментов костей таза.
2. Использование разработанного устройства в лечении больных с различными вариантами двусторонних ротационно-нестабильных повреждений тазового кольца сокращает сроки стационарного лечения этой категории пациентов.
3. Разработанная в эксперименте математическая модель напряженно-деформированного состояния внешнего фиксатора тазового кольца позволяет определить максимальные напряжения конструкции под действием вертикально и горизонтально направленных сил и оптимизировать предлагаемое устройство, повышая его прочностные характеристики.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Использование разработанного устройства и хирургических технологий лечения больных с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца является обоснованным.

2. С целью уменьшения общего веса аппарата внешней фиксации при заданных параметрах ее жесткости целесообразно использовать резьбовые штанги конструкции в виде полых стержней.

3. Во время монтажа аппарата внешней фиксации необходимо уменьшать расстояние между костью и тазовой опорой конструкции до 3 см.

4. При использовании разработанного устройства и технологии лечения больных с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца в послеоперационном периоде возможна ранняя активизация и функциональная реабилитация пациентов со 2-х суток после операции.

5. После операции во время ходьбы пациентов с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца является целесообразным чередование нагрузки веса тела на обе нижние конечности одновременно и костыли. Посредством такой походки достигается уменьшение нагрузки веса тела на каждую половину таза в 2 раза.

6. После достижения репозиции костных фрагментов тазового кольца при двусторонних ротационно-нестабильных повреждениях срок фиксации должен быть не менее 3 месяцев.

7. Перед демонтажем аппарата внешней фиксации при двусторонних ротационно-нестабильных повреждениях тазового кольца необходимо проводить клиническую пробу не менее 3 дней с обязательной контрольной рентгенографией костей таза в прямой и внутренней косой проекциях.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Работы, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ

1. Грищук А.Н., Тишков Н.В., Пусева М.Э., Ткаченко А.В. К вопросу лечения несвежих множественных повреждений костей скелета // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2005. – № 7. – С. 30–32.

2. Грищук А.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В., Ткаченко А.В. и др. Экспериментально-клиническое обоснование применения чрескостного остеосинтеза в лечении несвежих и застарелых повреждений таза // Политравма. – 2007. – № 4. – С. 33–37.

3. Грищук А.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В., Бушманов А.В. Определение жесткости чрескостных элементов из стандартного набора Илизарова, используемых для фиксации фрагментов тазового кольца // Бюл. СО РАМН. – 2008. – № 1. – С. 64–70.

4. Грищук А.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В., Васильев В.Ю. Оперативное лечение несвежих и застарелых двусторонних ротационно-нестабильных повреждений таза (обзор литературы) // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – № 5 (75). – С. 222–231.

Прочие работы

5. Грищук А.Н., Ткаченко А.В., Васильев В.Ю., Пусева М.Э. Лечение последствий повреждений таза методом чрескостного остеосинтеза // Матер. IX Рос. нац. конгр. «Человек и его здоровье», 22–26 ноября 2004 г. – СПб., 2004. – С. 25.

6. Грищук А.Н., Ткаченко А.В., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Лечение несвежих и застарелых повреждений таза методом чрескостного остеосинтеза // Матер. науч.-практ. конф. с межд. участием «Современные технологии в травматологии и ортопедии», 17–18 мая 2005 г. – С. 106–107.

7. Грищук А.Н., Ткаченко А.В., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Хирургическое лечение несвежих и застарелых повреждений таза // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2005. – № 2. – С. 84.

8. Грищук А.Н., Ткаченко А.В., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Чрескостный остеосинтез в лечении повреждений таза // Матер. Всерос. науч.-практ. конф. «Современные методы лечения больных с травмами и осложнениями», 22–23 марта 2006 г. – 2006. – С. 133–135.

9. Бушманов А.В., Грищук А.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Численное моделирование прочностных характеристик фиксирующего устройства таза // Медицинская информатика. – 2006. – № 1 (11). – С. 81–86.

10. Грищук А.Н., Тишков Н.В., Пусева М.Э. Возможности чрескостного остеосинтеза в лечении несвежих повреждений таза // Матер. краев. науч.-практ. конф. травматологов-ортопедов «Современные технологии реконструктивно-восстановительной хирургии опорно-двигательной системы», 26–27 апреля 2007 г. – С. 111–113.

11. Грищук А.Н., Оперативное лечение последствий повреждений таза // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 1. – С. 166–167.

12. Грищук А.Н., Бушманов А.В., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Экспериментальное обоснование применения внешнего фиксатора в лечении нестабильных повреждений таза // Матер. междунар. Пироговской науч.-практ. конф. «Остеосинтез и эндопротезирование», 15–16 мая 2008 г. – М., 2008. – С. 42.

13. Грищук А.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Внешняя фиксация вертикально нестабильных повреждений таза // Матер. межд. конф. «Травматология и ортопедия третьего тысячелетия», 27–30 мая 2008 г. – Манчжурия, Китай, 2008. – С. 46–48.

14. Грищук А.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В., Ткаченко А.В. Внешняя фиксация нестабильных повреждений таза // Матер. междунар. Пироговской науч.-практ. конф. «Остеосинтез и эндопротезирование», 15–16 мая 2008 г. – М., 2008. – С. 42–43.

15. Грищук А.Н., Бушманов А.В., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Обоснование возможности применения внешнего фиксатора с незамкнутой внешней рамой

в лечении вертикально нестабильных повреждений таза // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2008. – № 2. – С. 85–86.

16. Грищук А.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В., Ткаченко А.В. и др. Лечение нестабильных повреждений таза – история и перспектива // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2008. – № 4. – С. 11–15.

17. Грищук А.Н., Пусева М.Э. Лечение двусторонних ротационно-нестабильных повреждений таза методом чрескостного остеосинтеза // Травматология и ортопедия на Дальнем Востоке: достижения, проблемы, перспективы: Матер. Первого (учредительного) съезда травматологов-ортопедов Дальневосточного Федерального округа, 7–8 октября 2009. – Хабаровск, 2009. – С. 71–72.

18. Грищук А.Н., Пусева М.Э. Чрескостный остеосинтез при двусторонних ротационно-нестабильных повреждениях тазового кольца: метод. рекомендации. – Иркутск: РИО ГИУВа, 2010. – 16 с.

19. Грищук А.Н., Пусева М.Э. Лечение пациентов с двусторонними ротационно нестабильными повреждениями тазового кольца // Матер. Второго междунар. конгр. «Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения», 24 марта 2011 г. – М., 2011. – С. 259–260.

20. Грищук А.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Лечение пациентов с двусторонними ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца // Матер. Второго Китайско-Российского конгр. «Травматология, ортопедия и восстановительная медицина третьего тысячелетия», 22–25 мая 2011 г. – Маньчжурия, Китай, 2011. – С. 19–20.

Патенты

1. Устройство для репозиции и фиксации переломов костей таза с разрывом переднего и заднего полуколец: пат. 2309693 Рос. Федерация: МПК А61В17/66 / Грищук А.Н., Ткаченко А.В., Пусева М.Э., Тишков Н.В., Васильев В.Ю.; заявитель и патенообладатель НЦРВХ СО РАМН. – № 2005118288/14; заявл. 14.06.2005; опубл. 10.11.2007, Бюл. № 31. – 1 с.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АВФ	– аппарат внешней фиксации
АО/ASIF	– ассоциация остеосинтеза (Швейцария)
КЭ	– конечноэлементная
МКЭ	– метод конечных элементов
Н	– ньютон, единица измерения силы
НДС	– напряженно-деформированное состояние

Подписано в печать 13.12.2011. Бумага офсетная. Формат 60x84¹/₁₆.

Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 1,0

Тираж 100 экз. Заказ № 006-12.

РИО НЦРВХ СО РАМН

(Иркутск, ул. Борцов Революции, 1. Тел 29–03–37. E-mail: arleon58@gmail.com)