

На правах рукописи



ЖУМАБЕКОВ
Субанбек Бакытович

**ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО И КОЛЕННОГО СУСТАВОВ У
ПАЦИЕНТОВ С ДЕФОРМАЦИЯМИ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

3.1.8. Травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Новосибирск – 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Павлов Виталий Викторович

Официальные оппоненты:

Ахтямов Ильдар Фуатович – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра травматологии, ортопедии и экстремальных состояний, заведующий кафедрой

Щепкина Елена Андреевна – доктор медицинских наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центра травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации, научное отделение лечения травм и их последствий, старший научный сотрудник.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «__» _____ 2024 г. в ____ ч. на заседании диссертационного совета 21.1.047.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 17

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Федерального государственного бюджетного учреждения «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 17 и на сайте <http://niito.ru>

Автореферат разослан «____» _____ 2024 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

21.1.047.01

доктор медицинских наук, доцент

Кирилова Ирина Анатольевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности

По данным отечественной литературы, распространенность остеоартроза (ОА) достигает не менее 12% среди населения. По данным международной статистики, остеоартрозом страдает 20% населения земного шара, и данная патология занимает первое место среди заболеваний крупных суставов и составляет 1% – 2% от всей ортопедической патологии (Алексеева Л.И., 2006; Тропин В.И., 2016; Кудайкулов М.П., 2007).

Деформации нижних конечностей более 10° вызывают пластические трансформации суставного хряща и, наряду с недостаточностью связочного аппарата, являются существенным фактором, способствующим прогрессированию дегенеративно-дистрофических изменений в суставе. Поэтому своевременная коррекция биомеханической оси нижней конечности и компенсация нестабильности сустава с приданием ему устойчивости важны для предупреждения развития остеоартроза (Тепленький М.П., 2012; Меркулов В.Н., 2009).

При изменении механической оси конечности нагрузка на суставные поверхности тазобедренного и коленного суставов распределяется неравномерно. Неравномерное распределение нагрузки на суставные поверхности обуславливает перегрузку одного из мышечков бедренной или большеберцовой кости в зависимости от вида и степени деформации (синдром гиперпрессии). При вальгусной деформации наблюдается гиперпрессия латерального отдела, при варусной деформации – медиального (Paley D., 2003; Супрунов К.Н., 2006; Brouwer G.M., 2007). Оценочными критериями нарушения механической оси являются измерения механических референтных углов и линий. Восстановление правильного пространственного взаимоотношения проксимального и дистального суставов в пределах одного сегмента, определяемое перпендикулярами, проведенными от механических суставных линий, что называется «величина остаточной деформации», является основным критерием оценки коррекции деформации как бедренной, так и большеберцовой костей на этапах устранения деформации и эндопротезирования суставов (Соломин Л.Н., 2010, 2011, 2015).

В случае развития остеоартроза при отсутствии соответствующих мер неустранимая деформация оси нижней конечности даже после эндопротезирования тазобедренного сустава приводит к раннему асептическому расшатыванию компонентов эндопротеза и увеличивает риск перипротезных переломов из-за неанатомичного перераспределения нагрузки (Загородний Н.В., 2013).

Эндопротезирование без восстановления правильного пространственного взаимоотношения смежных суставов у таких пациентов часто не приводит к хорошим функциональным результатам, так как неустранимая деформация провоцирует формирование

трудноразрешимых контрактур тазобедренного и коленного суставов с постоянным болевым синдромом, нарушает соотношение суставных линий в механической оси. Эндопротезирование с одновременной коррекцией деформации нижней конечности позволяет снизить количество осложнений и способствует благоприятному течению послеоперационного периода (Соломин Л.Н., 2015; Gustke K., 2013., Togrul E., 2010, Ахтямов И.Ф., 2021).

Если деформация бедренной и большеберцовой костей исключает возможность корректной и стабильной первичной имплантации эндопротеза, производится корригирующая остеотомия, как отдельный этап оперативного лечения, предшествующая эндопротезированию (Николенко В.К., 2009; Suzuki K., 2007; Tozun I. R., 2007).

По данным отечественных и зарубежных авторов, эффективность различных видов реконструктивно-восстановительных операций колеблется в очень широких пределах – от 30% до 90% (Волошенюк А.Н., 2009; Рева М.А., 2012). У пациентов молодого возраста с начальными стадиями деформирующего остеоартроза оправдано применение органосохраняющих операций (корригирующих остеотомий) на бедренной и большеберцовой костях, направленных на улучшение функции конечности.

Корригирующие остеотомии бедренной и берцовых костей, уменьшающие и перераспределяющие статико-динамические напряжения в опорных зонах, способны приостановить или замедлить течение дегенеративно-дистрофического процесса, продлить срок естественной функции сустава. Биомеханическая концепция корригирующих остеотомий заключается в восстановлении нарушенной оси нижней конечности, что способствует разгрузке пораженного отдела сустава. У значительного числа пациентов при поздних формах остеоартроза с нарушением механической оси конечности более адекватным может быть поэтапное хирургическое лечение. Первым этапом выполняется остеотомия бедренной и/или большеберцовой костей для восстановления механической оси нижней конечности с последующей оценкой достигнутой функции суставов. Затем при необходимости вторым этапом выполняется эндопротезирование суставов, что позволяет добиться оптимальной функции протезированных тазобедренного и коленного суставов, а также нормальной опороспособности нижней конечности. При такой тактике эндопротезирование отодвигается на более поздний возрастной период, что в долгосрочной перспективе позволяет рассчитывать на одно-двухкратное реэндопротезирование сустава, учитывая, что двигательная активность с возрастом снижается (Волошенюк А.Н., 2009; Рева М.А., 2012).

По нашему мнению, при проведении многоэтапного хирургического лечения в случаях сочетания выраженного артроза и сложной многоплоскостной деформации необходимо осуществлять скрупулезное предоперационное планирование с целью полного устранения деформации. Учитывая многоплоскостные характеристики деформации, это практически

невозможно, и, следовательно, допускается наличие остаточной деформации, которую при восстановлении функции сустава и долгосрочной выживаемости эндопротезов можно считать условной нормой. Однако при завершении коррекции деформации бедренной и большеберцовой костей, как составляющей одномоментного эндопротезирования или самостоятельного первого этапа перед эндопротезированием, отсутствует оценка величины остаточной деформации. Эти данные необходимы, поскольку несоответствие пространственной ориентации суставных поверхностей при остаточной деформации в широком диапазоне может повлиять на качество установки эндопротеза, а следовательно, и на функцию сустава, а также на выживаемость эндопротеза в среднесрочной и долгосрочной перспективах.

Поиск допустимого диапазона остаточной деформации с использованием комплексной оценки референтных линий и углов, при котором восстанавливается функция сустава и обеспечивается достаточный период выживаемости эндопротеза, стал целью нашего исследования.

Цель исследования

Обосновать диапазон значений остаточных деформаций бедренной и большеберцовой костей при эндопротезировании тазобедренного и коленного суставов с последующей оценкой функции и выживаемости эндопротезов в долгосрочной перспективе у пациентов с деформациями костей нижних конечностей в сочетании с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии.

Задачи исследования

1. Провести анализ сочетания деформаций костей нижних конечностей с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии среди пациентов данной категории, выявить количество осложнений после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов.
2. Исследовать взаимосвязь между функциональными результатами эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов и остаточной величиной деформации бедренной и большеберцовой костей.
3. Изучить количество ревизионных вмешательств у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии.
4. Выявить основные предикторы развития осложнений после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии.

Научная новизна

Получены новые данные о значимости восстановления референтных линий и углов и выявлены их преимущества у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии.

Впервые выявлена и научно обоснована корреляция между величиной остаточной деформации и функциональными результатами эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии.

Впервые определены и статистически обоснованы предикторы риска развития осложнений после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии.

Теоретическая и практическая значимость работы

Проведенное ретроспективное исследование позволило получить сведения о необходимости восстановления референтных линий и углов у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии, установлены допустимые значения механических параметров оперированного сустава.

Определенные в ходе исследования предоперационные и послеоперационные предикторы рисков развития осложнений тотального эндопротезирования позволяют оценить риск развития нежелательных явлений и принять меры для их профилактики.

Положения, выносимые на защиту

1. Клинические и функциональные результаты хирургического лечения пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающихся с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии зависят от восстановления механических параметров нижней конечности - референтных линий и углов.

2. Выявление предикторов послеоперационных осложнений, основанное на их анализе в предоперационном периоде, позволяет учесть риски и нивелировать их влияние на результат лечения пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии.

Апробация результатов

Основные положения диссертационного исследования представлены и обсуждены на четырех конференциях и научных форумах, в том числе с международным участием: на

международной научно-практической конференции молодых ученых (г. Кемерово, 2021 г.); на международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию ННЦТО имени академика Н.Д. Батпенова (г. Астана, 2021 г.); на XXIII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 30-летию Центра охраны здоровья шахтеров (г. Ленинск-Кузнецкий, 2023 г.); на XIII Евразийском конгрессе травматологов-ортопедов и IV съезде Кыргызской ассоциации травматологов-ортопедов, посвященном 60-летию академика НАН КР и РАН С.А. Джумабекова (обл. Иссык-Куль, 2024 г.).

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты диссертационного исследования внедрены в клиническую практику и используются в лекционных курсах для аспирантов и ординаторов ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России.

Личный вклад автора

Личный вклад автора состоит в формулировке цели, задач исследования и основных положений, выносимых на защиту. Автор проанализировал зарубежные и отечественные данные литературы по проблеме исследования, а также провел набор и обработку клинического материала, и статистический анализ. Диссертант принимал непосредственное участие в операциях. Диссертационная работа запланирована и выполнена в рамках государственного задания на выполнение научных исследований и разработок (№ гос. регистрации АААА-А18-118030690032-3) по теме: «Разработка и оптимизация высокотехнологичных методик проведения реконструктивных операций индивидуальными имплантатами при повреждениях и патологии различных отделов опорно-двигательного аппарата человека с использованием возможностей современного программного обеспечения и методов 3D-печати» в ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертационного исследования опубликовано 8 научных работ, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа изложена на 168 страницах машинописного текста, состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы. Работа иллюстрирована 40 рисунками, 37 таблицами,

2 клиническими примерами. Библиографический список включает 225 источников, из них 82 отечественных и 143 иностранных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая глава (обзор литературы) посвящена актуальности и значимости исследуемой работы. Подробно изложены современные аспекты и новые стратегии коррекции деформации нижних конечностей, проведен анализ современных подходов к первичному эндопротезированию тазобедренного и коленного суставов. Проведенный систематический обзор содержит в себе информацию о подходе авторов к выбору методов корригирующих остеотомий бедренных и берцовых костей, а также описан подход авторов к эндопротезированию тазобедренного и коленного суставов при сочетании артроза с деформацией оси нижней конечности. Подробно изложены преимущества и недостатки каждого метода, с какими осложнениями авторы столкнулись в своих исследованиях и каким образом они их купировали. Рассмотренные работы в систематическом обзоре литературы позволили изучить сведения о том, какие использовались клинические опросники и какие рентгенологические параметры использовались при определении деформации оси нижних конечностей для оценки дооперационных и послеоперационных результатов.

Во второй главе описаны материалы и методы исследования. В рамках научно-исследовательской работы проведен ретроспективный анализ медицинской документации пациентов, которым провели первичное эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов, корригирующие остеотомии бедренных и берцовых костей в ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России в период с 2010 по 2022 гг., общее количество пациентов составило 40 542.

Критериями включения являлись пациенты с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии, сочетающимися с деформациями костей нижних конечностей, которым проводились корригирующие остеотомии бедренных и берцовых костей, одноэтапное эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов и многоэтапное хирургическое лечение (первым этапом – корригирующая остеотомия, следующим этапом – эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов) тазобедренного сустава. Отсутствие сопутствующих соматических и инфекционных заболеваний в стадии обострения. Учитывая критерии включения, за указанный период было отобрано 578 пациентов.

Критериями невключения являлись укорачивающая остеотомия и эндопротезирование по поводу врожденного высокого вывиха бедра (n=62), корригирующие остеотомии бедренной и большеберцовой костей пациентам до 18 лет (n=203). А также корригирующие остеотомии, после

которых не было эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов ($n=199$). Таким образом, в исследование было включено 114 пациентов, что составляет 0,2% от общего числа больных, которым провели одноэтапное и многоэтапное эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов.

Пациенты, включенные в исследование, были разделены на 2 группы: 1 группа (ТБС) эндопротезирования тазобедренного сустава ($n=28$), и 2 группа (КС) эндопротезирования коленного сустава ($n=86$). Всего нежелательных явлений наблюдались у 18 пациентов, что составило 15,7%.

На первом этапе каждая группа делилась на две подгруппы для анализа референтных линий и углов, применяемых в качестве критериев устранения деформации костей нижних конечностей. Выбор основывался на тактике хирургического лечения: одноэтапном эндопротезировании или многоэтапном вмешательстве, которое включало в себя устранение деформации нижней конечности, достижение консолидации и последующее эндопротезирование тазобедренного или коленного суставов.

Референтными линиями и углами в группах эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов были: мЛПрБУ – механический латеральный проксимальный бедренный угол, мЛДБУ – механический латеральный дистальный бедренный угол, мМПрББУ – механический медиальный проксимальный большеберцовый угол, мЛДББУ – механический латеральный дистальный большеберцовый угол.

Полученные данные о референтных линиях и углах были сопоставлены с одно- и многоэтапным лечением и проанализированы с позиции критериев восстановления оси нижних конечностей, достигнутых или недостигнутых референтных значений, при применении одноэтапного или многоэтапного эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов.

Следующим этапом проведено проспективное исследование пациентов ретроспективной группы, в котором анализировалась связь остаточной деформации нижних конечностей в соответствии с ранее описанными референтными линиями и углами, с функцией протезированного тазобедренного и коленного суставов, в соответствии с выбранными шкалами – ВАШ, SF-36, HHS, KSS.

Далее проведено проспективное исследование для выявления основного рентгенологического критерия среди выбранных РЛУ, коррелирующего с восстановлением функции протезированного сустава. Распределение больных по группам и подгруппам представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение пациентов по группам и подгруппам

Группы	Тактика лечения	Одноэтапное		Многоэтапное	
		Подгруппы		Подгруппы	
	РЛУ	Восстановлена	Не восстановлена	Восстановлена	Не восстановлена
ТБС	28	10	10	5	3
КС	86	67	11	5	3
Всего	114	77	21	10	6

В группу ТБС вошли 28 пациентов. Группа была разделена на подгруппы: подгруппа с одноэтапным лечением и подгруппа с многоэтапным лечением. В подгруппу одноэтапного лечения вошли 20 пациентов, которые разделены по признаку с восстановленными РЛУ (n=10) и невосстановленными РЛУ (n=10). В подгруппу многоэтапного лечения тазобедренного сустава вошли 8 пациентов, которые также разделены по признаку с восстановленными РЛУ (n=5) и невосстановленными РЛУ (n=3).

В группу КС вошли 86 пациентов. Группа была разделена на подгруппы: подгруппа с одноэтапным лечением и подгруппа с многоэтапным лечением. В подгруппу одноэтапного лечения вошли 78 пациентов, которые разделены по признаку с восстановленными РЛУ (n=67) и невосстановленными РЛУ (n=11). В подгруппу многоэтапного лечения коленного сустава вошли 8 пациентов, аналогично разделены по признаку с восстановленными РЛУ (n=5) и невосстановленными РЛУ (n=3).

Клинико-функциональная оценка хирургического лечения. Клиническая оценка функциональных результатов проведена до операции и через 12 месяцев после операции. На каждом этапе (до оперативного лечения и спустя год после операции) заполнены опросники ВАШ, Харриса, KSS и SF-36.

Рентгенологическое исследование. Инструментальное обследование при патологии тазобедренного сустава включало рентгенографию обзорного таза и бедренной кости в боковых проекциях. Для оценки состояния коленного сустава проводилась рентгенография коленных суставов в прямой и боковой проекциях, а также телерентгенография для определения референтных линий и углов (РЛУ) нижней конечности.

Определение референтных линий и углов. Для построения РЛУ во фронтальной плоскости используются следующие ориентиры:

- в проксимальном отделе: центр головки бедренной кости, вершина большого вертела, центр шейки бедренной кости, грушевидная ямка;
- центры коленного сустава относительно бедренной и большеберцовой костей; наиболее выступающие точки мыщелков бедренной кости; наиболее низкие точки субхондральной линии мыщелков большеберцовой кости;

– в дистальном отделе: центр голеностопного сустава; точки для построения линии голеностопного сустава расположены по краям субхондрального слоя кости (Соломин Л.Н., 2010, 2011, 2015; Paley D., 2003).

Определение локализации деформации. Деформации бедренной кости подразделяются в зависимости от анатомической локализации – эпифизарные, метафизарные и диафизарные деформации. Деформации на уровне коленного сустава делятся на внутрисуставные и внесуставные. Деформация считается внесуставной, если она расположена проксимальнее надмыщелков бедра и дистальнее шейки малоберцовой кости.

Определение величины остаточной деформации бедренной и большеберцовой костей. Чтобы определить величину остаточной деформации бедренной кости на телерентгенограмме во фронтальной плоскости определяется мЛПрБУ, для этого проводится проксимальная суставная линия через центр головки бедренного компонента и верхушку большого вертела, затем от центра головки бедренного компонента проводится линия под углом 90° . Далее определяется мЛДБУ, для этого проводится суставная линия через две наиболее выступающие точки мыщелков бедренной кости и делится пополам. Затем от центра суставной линии проводится перпендикуляр под углом 88° . Угол образованный двумя перпендикулярными линиями в одной плоскости определяется как угол остаточной деформации бедренной кости после эндопротезирования тазобедренного сустава (рисунок 1 А).

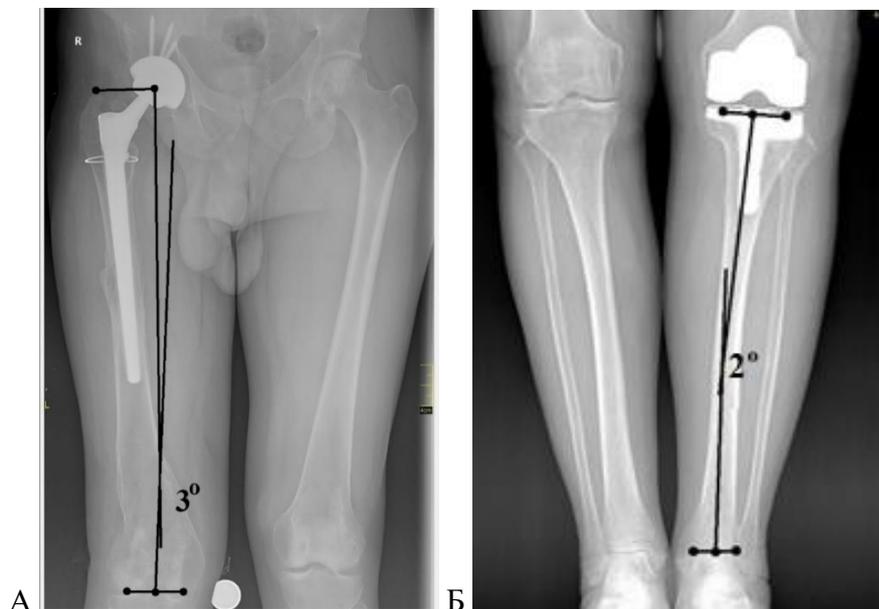


Рисунок 1 – Определение величины остаточной деформации: А) бедренной кости; Б) большеберцовой кости

Чтобы выявить величину остаточной деформации большеберцовой кости, на телерентгенограмме во фронтальной плоскости определяется мМПрББУ, для этого проводится

суставная линия через наиболее нижние точки тиббиального компонента эндопротеза коленного сустава и делится пополам. Из середины суставной линии проводим перпендикуляр под углом 87° . Затем определяется мЛДББУ, для этого проводится суставная линия через точки, расположенные по краям субхондрального слоя дистального отдела большеберцовой кости в области голеностопного сустава. Через центр суставной линии проводится перпендикулярная линия под углом 89° . Угол образованный двумя перпендикулярными линиями в одной плоскости определяется, как величина остаточной деформации большеберцовой кости после эндопротезирования коленного сустава (рисунок 1 Б).

Определение характеристики деформации. О направлении смещения одного костного фрагмента относительно другого судят, рассматривая их в системе координат, включающей три стандартные плоскости: сагиттальную, фронтальную, горизонтальную. Таким образом, деформации можно обозначить как одно-, двух- и трехплоскостные. Референтные углы и линии при сравнении их с образом, принятым за норму, позволяют судить о наличии того или иного компонента деформации. Стандартными компонентами деформации являются: смещение по длине, смещение по периферии, угловая деформация, ротационная деформация. Названные компоненты деформации могут быть изолированными или комбинироваться между собой в стандартных плоскостях в различных вариантах. Согласно этому, деформации могут быть одно-, двух- или трехплоскостными и одно-, двух-, трех-, четырех-, пяти-, шестикомпонентными. Всего существует 33 типа деформации, которые разделены на: простые (одноплоскостные – однокомпонентные); средней степени сложности (одноплоскостные – двухкомпонентные, трехплоскостные – трехкомпонентные); сложные (двухплоскостные – четырехкомпонентные, трехплоскостные – шестикомпонентные). Также при деформациях используется термин «вершина деформации» – точка пересечения анатомических или механических осей костных фрагментов. В англоязычной литературе этот термин используется как точка CORA – center of rotation of angulation (Соломин Л.Н., 2010, 2011, 2015; Paley D., 2003; Соломин Л.Н., 2015).

В третьей главе описан анализ рентгенологических и функциональных данных пациентов с деформацией нижних конечностей в сочетании с остеоартрозом тазобедренного и коленного суставов. Ретроспективное исследование проводилось в группах пациентов с патологией тазобедренного и коленного суставов до операции. Полученные данные можно охарактеризовать следующим образом. В области тазобедренного сустава деформация представлена в 71% случаев эпиметафизарным типом, с величиной остаточной деформации бедренной кости $28,55 \pm 15,53^\circ$; в 29% случаев деформация бедренной кости представлена диафизарным типом, с величиной остаточной деформации $23,62 \pm 23,6^\circ$. В области коленного сустава: в 90% случаев это внутрисуставной тип со средней величиной остаточной деформации

21,38±10,94°; в 10 % случаев – внесуставной тип со средней величиной остаточной деформации 20,5±8,67° бедренной и большеберцовой костей.

В группе пациентов с эндопротезированием тазобедренного сустава исходная деформация нижних конечностей в восстановленной и невосстановленной подгруппах проявляется отклонениями в одинаковой мере референтных линий и углов, при которых величина исходной деформации достигает 33°. Анализ функциональных результатов показал статистическое различие в эмоциональном состоянии в подгруппе одноэтапного эндопротезирования тазобедренного сустава ($p < 0,003$).

У пациентов в группе эндопротезирования коленного сустава деформация нижних конечностей до оперативного лечения отмечается равно выраженными отклонениями референтных линий и углов, величина исходной деформации достигает до 27°. Сравнение функциональных данных демонстрирует отсутствие статистически значимых отличий.

В четвертой главе изложены результаты хирургического лечения пациентов с деформациями костей нижних конечностей в сочетании с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии.

В подгруппе одноэтапного эндопротезирования тазобедренного сустава отмечаются статистически значимые отличия в показателе мЛДБУ, в подгруппе с восстановленными РЛУ средний показатель составил 87,4±0,97°, с невосстановленными РЛУ – 85,3±2,21° ($p = 0,029$). Величина остаточной деформации в подгруппе с восстановленными РЛУ был намного меньше – 2,8±1,55°, чем в подгруппе с невосстановленными РЛУ – 8,9±1,73° ($p < 0,001$).

В подгруппе многоэтапного хирургического лечения тазобедренного сустава отмечаются статистически значимые различия в показателе «величина остаточной деформации» после второго этапа операции. В подгруппе с восстановленными РЛУ среднее значение величины остаточной деформации составил 4,2±1,3°, с невосстановленными РЛУ – 10±2,65° ($p = 0,032$).

Таким образом, в группе эндопротезирования тазобедренного сустава из 28 человек референтные линии и углы восстановлены у 15 пациентов, при этом значения величины остаточной деформации находится от 0–5 градусов. В 13 случаях референтные линии и углы не восстановлены, величина остаточной деформации составляет более 5 градусов, деформация не устранена, и компоненты эндопротеза тазобедренного сустава находятся в невыгодных условиях для функционирования.

При анализе выживаемости эндопротеза тазобедренного сустава за десятилетний период отмечается, что в подгруппе с восстановленными РЛУ выживаемость составляет 81%. А в подгруппе с невосстановленными РЛУ десятилетия выживаемость составляет 75%.

В подгруппе одноэтапного эндопротезирования коленного сустава отмечаются значимые различия в показателе мЛДБУ, среднее значение мЛДБУ в подгруппе с восстановленными РЛУ составил 87,55±1,43, с невосстановленными РЛУ – 83±3,26 ($p < 0,001$). Среднее значение

мМПрББУ в подгруппе с восстановленными РЛУ составил $87,39 \pm 1,21$, с невосстановленными – $84,36 \pm 2,11$ ($p < 0,001$). Среднее значение мЛДББУ в подгруппе с восстановленными РЛУ составил $87,97 \pm 2,57$, с невосстановленными – $86,27 \pm 3,1$ ($p = 0,013$). Среднее значение величины остаточной деформации в подгруппе с восстановленными РЛУ составило $1,81 \pm 1,43^\circ$, с невосстановленными РЛУ – $7,55 \pm 4,72^\circ$ ($p < 0,001$).

В подгруппе многоэтапного хирургического лечения коленного сустава при сравнении рентгенологических данных статистически значимые различия определялись в показателях мЛДБУ после второго этапа операции, в подгруппе с восстановленными РЛУ среднее значение составило $88 \pm 0,71^\circ$, с невосстановленными РЛУ – $83 \pm 1^\circ$ ($p = 0,032$). А также в показателе величины остаточной деформации после второго этапа хирургического лечения, среднее значение в подгруппе с восстановленными РЛУ составило $1,8 \pm 1,3^\circ$, с невосстановленными – $5,67 \pm 0,58^\circ$ ($p = 0,024$).

Таким образом, в группе эндопротезирования коленного сустава из 86 человек референтные линии и углы восстановлены у 72 пациентов, при этом значения величины остаточной деформации находится от 0–2 градусов.

В 14 случаях референтные линии и углы не восстановлены, величина остаточной деформации – более 2 градусов, таким образом, деформация не устранена, и компоненты эндопротеза коленного сустава находятся в невыгодных условиях для функционирования.

При анализе выживаемости эндопротеза коленного сустава за десятилетний период отмечается, что в подгруппе с восстановленными РЛУ выживаемость составляет 88%. А в подгруппе с невосстановленными РЛУ десятилетняя выживаемость составляет 75%.

Таким образом, когда значения референтных углов и линии максимально близко к оптимальной, а именно мЛПрББУ – 90° , мЛДБУ – 88° , мМПрББУ – 87° , мЛДББУ – 89° , то и величина остаточной деформации меньше. При этом нагрузка на суставные поверхности распределяется равномерно, что является важным условием для нормального функционирования тазобедренного и коленного суставов. Достижение оптимальных значений референтных линии и углов после эндопротезирования играет важную роль в выживаемости эндопротеза тазобедренного и коленного сустава в долгосрочной перспективе.

В пятой главе описаны функциональные результаты хирургического лечения тазобедренного и коленного суставов. Анализ функциональных результатов в подгруппе одноэтапного эндопротезирования тазобедренного сустава показал, следующее. Сравнение опросника ВАШ не показал значимых различий, так как эндопротезирование направлено на снижение боли и улучшение биомеханики сустава. Значимое отличие опросника SF-36 показало в физическом состоянии, в подгруппе с восстановленными РЛУ средний балл составил $50,64 \pm 3,96$, с невосстановленными РЛУ – $49,06 \pm 2,08$ ($p = 0,035$). При сравнении опросника NHS

средний балл в подгруппе с восстановленными РЛУ составил $93,5 \pm 4,9$, что считается отличным результатом. В подгруппе с невосстановленными РЛУ средний балл составил $88,7 \pm 5,89$, что считается хорошим результатом ($p=0,048$).

Сравнение функциональных результатов в подгруппе многоэтапного хирургического лечения тазобедренного сустава показал, что баллы опросников были лучше в подгруппе с восстановленными РЛУ. Средний балл опросника SF-36 «физическое состояние» в подгруппе с восстановленными РЛУ составил $50,93 \pm 1,9$, с невосстановленными РЛУ – $47,8 \pm 7,45$ ($p > 0,999$). Средний балл SF-36 МН в подгруппе с восстановленными РЛУ составил $54,42 \pm 1,9$, с невосстановленными РЛУ – $51,05 \pm 2,8$ ($p=0,143$). Средний балл ВАШ в подгруппе с восстановленными РЛУ составил $1,66 \pm 0,27$, с невосстановленными РЛУ – $2,3 \pm 0,75$ ($p=0,294$). Средний балл ННС в подгруппе с восстановленными РЛУ составил $84,4 \pm 6,19$, с невосстановленными РЛУ – $84,67 \pm 4,73$ ($p > 0,999$).

Оценка функциональных результатов после оперативного лечения в подгруппе одноэтапного эндопротезирования коленного сустава показала, что баллы опросников в подгруппе с восстановленными РЛУ лучше, чем в подгруппе с невосстановленными РЛУ. При сравнении опросника KSS значимые отличия наблюдались в общем состоянии коленного сустава (KSSks), среднее значение в подгруппе с восстановленными РЛУ составило $84,9 \pm 10,11$, с невосстановленными РЛУ – $78,09 \pm 14,27$ ($p=0,048$).

Сравнение функциональных результатов в подгруппе многоэтапного хирургического лечения коленного сустава показало, что баллы опросников в подгруппе с восстановленными РЛУ лучше, чем в подгруппе с невосстановленными РЛУ.

Зависимость функциональных результатов от величины исходной и остаточной деформаций. При проведении корреляции между величиной исходной деформации и опросником ННС отмечается обратная зависимость. Чем больше величина исходной деформации (30° и более), тем меньше баллы опросника ННС (40 баллов). Корреляция Спирмена между величиной исходной деформации и опросником ННС составляет 0,5 ($p=0,007$) (рисунок 2).

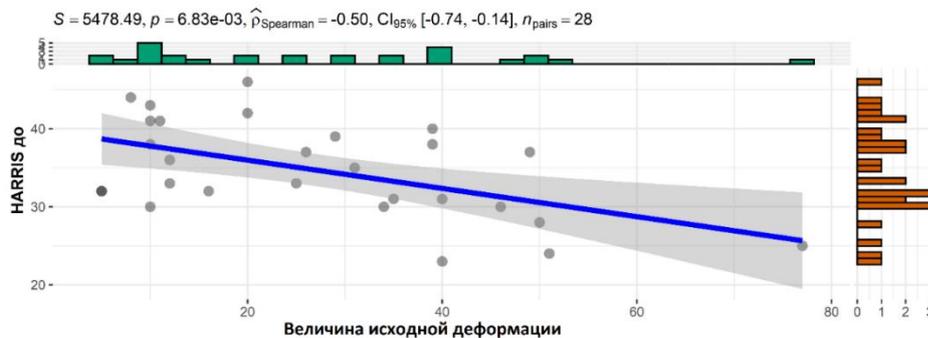


Рисунок 2 – Корреляция величины исходной деформации до операции с опросником ННС

При рассмотрении взаимосвязи величины остаточной деформации с поставленными вопросами в опроснике HHS после оперативного лечения установлена обратная зависимость: чем меньше величина остаточной деформации (до 5°), тем выше оценочные баллы опросника HHS (больше 90 баллов). Корреляция Спирмена между величиной остаточной деформации и опросником HHS составляет $-0,25$ ($p=0,207$) (рисунок 3).

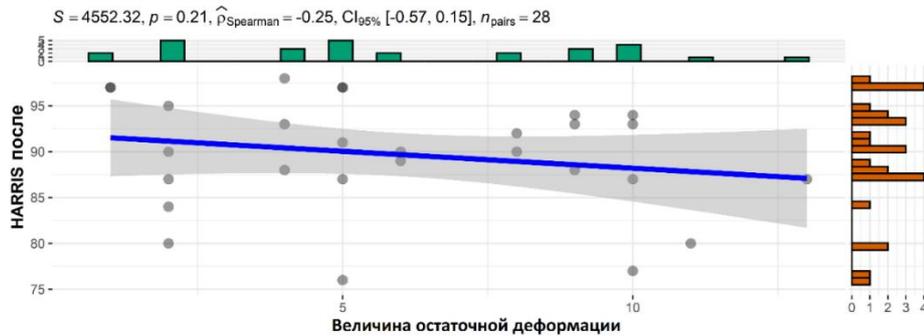


Рисунок 3 – Корреляция величины остаточной деформации с опросником HHS после коррекции деформации и эндопротезирования тазобедренного сустава

При проведении корреляции между величиной исходной деформации и опросником KSS отмечается обратная зависимость. Чем больше величина исходной деформации (более 25°), тем меньше баллы опросника KSS (меньше 40 баллов). Корреляция Спирмена между величиной исходной деформации и опросником KSSks составляет $0,31$ ($p=0,004^*$), между величиной исходной деформации и опросником KSSfs – $0,22$ (рисунки 4–5).

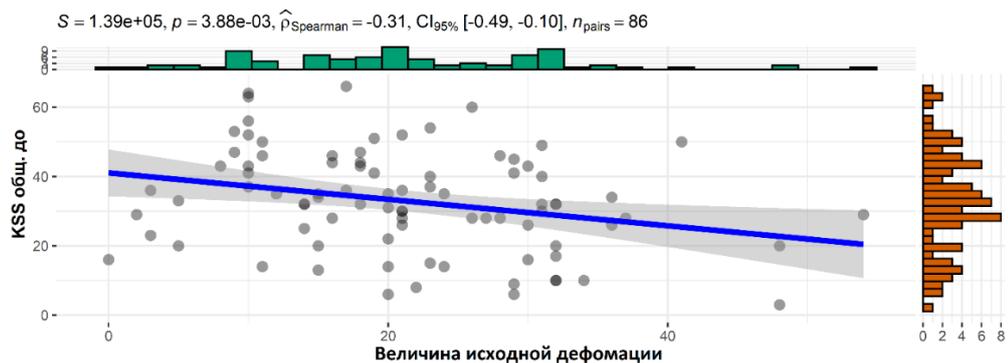


Рисунок 4 – Корреляция величины исходной деформации с опросником KSSks (общее состояние коленного сустава) до оперативного лечения

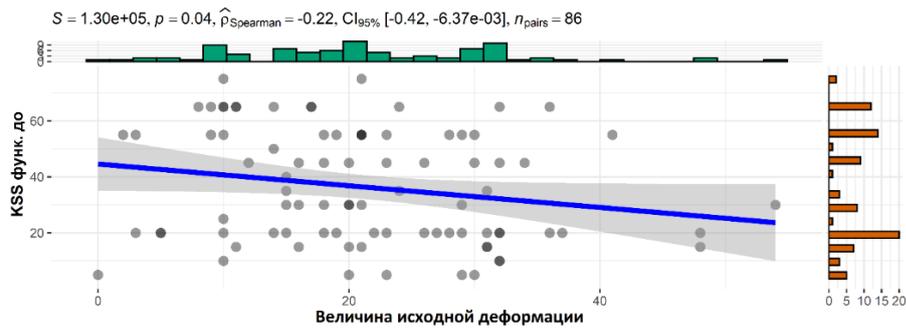


Рисунок 5 – Корреляция величины исходной деформации с опросником KSSfs (функция коленного сустава) до оперативного лечения

При рассмотрении взаимосвязи величины остаточной деформации с поставленными вопросами в опроснике KSS после оперативного лечения установлена обратная зависимость: чем меньше величина остаточной деформации (2° и менее), тем выше оценочные баллы опросника KSS (больше 88 баллов). Корреляция Спирмена между величиной остаточной деформации и опросником KSSks составляет 0 ($p=0,990$), корреляция Спирмена между величиной остаточной деформации и опросником KSSfs составляет 0,02 ($p=0,828$) (рисунки 6–7).

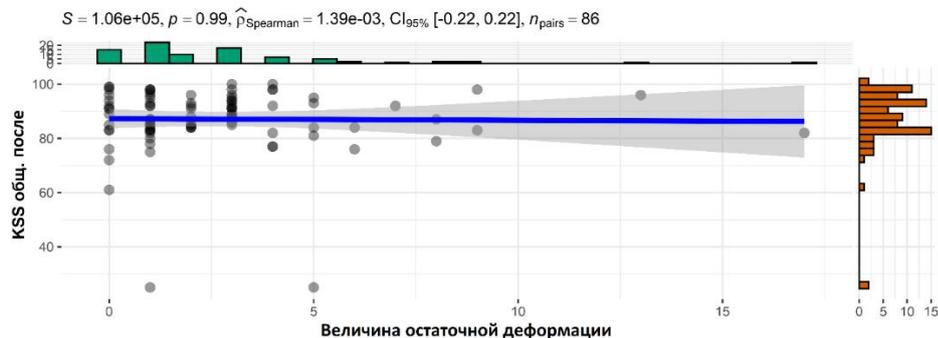


Рисунок 6 – Корреляция величины остаточной деформации с опросником KSSks (общее состояние коленного сустава) после коррекции деформации и эндопротезирования коленного сустава

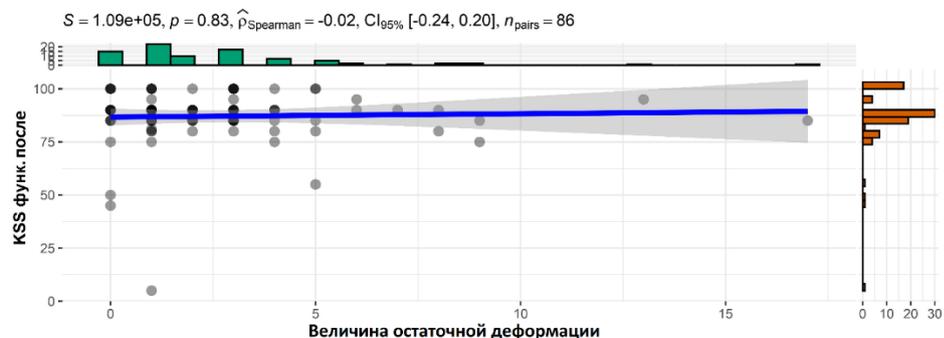


Рисунок 7 – Корреляция величины остаточной деформации с опросником KSSfs (функция коленного сустава) после коррекции деформации и эндопротезирования коленного сустава

Зависимость функциональных результатов от характеристики деформации. Сравнение функциональных результатов в зависимости от характеристики деформации после операции в подгруппах одноэтапного эндопротезирования и многоэтапного хирургического лечения тазобедренного сустава представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение функциональных результатов в зависимости от локализации и характеристики деформации после операции в группе эндопротезирования тазобедренного сустава

Показатель	Одноэтапное N=20 СРЕД±СО	Многоэтапное N=8 СРЕД±СО	P – уровень
SF-36 PH	49,85±3,18	49,75±4,53	0,746
SF-36 MH	53,69±3,6	53,16±2,71	0,525
ВАШ	1,84±0,37	1,9±0,56	0,738
HHS	91,1±5,82	86,12±5,44	0,032*

Примечание: * статистически значимая разница, $p < 0,05$.

После одноэтапного эндопротезирования и многоэтапного хирургического лечения тазобедренного сустава показатели функциональных данных улучшились в обеих подгруппах. Значимые различия определяются в показателе HHS, средний балл HARRIS в подгруппе одноэтапного эндопротезирования составил 91,1±5,82, что считается как отличный результат. В подгруппе многоэтапного эндопротезирования – 86,12±5,44, что считается как хороший результат ($p=0,032$).

Сравнение функциональных результатов в зависимости от локализации и характеристики деформации после операции в подгруппах одноэтапного и многоэтапного хирургического лечения коленного сустава представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение функциональных результатов в зависимости от локализации и характеристики деформации после операции в группе эндопротезирования коленного сустава

Показатель	Одноэтапное N=78 СРЕД±СО	Многоэтапное N=8 СРЕД±СО	P – уровень
SF 36 PH	48,69±6,16	46,6±5,1	0,153
SF 36 MH	54,62±6,21	56,54±2	0,562
ВАШ	1,94±0,98	1,76±0,4	0,982
KSSks	87,53±12,59	83,12±4,97	0,026*
KSSfs	87,12±13,88	87±8,32	0,534

Примечание: * статистически значимая разница, $p < 0,05$.

После одноэтапного эндопротезирования и многоэтапного хирургического лечения коленного сустава показатели функциональных данных улучшились в обеих подгруппах. Значимые различия определяются в показателе KSSks, средний балл KSSks в подгруппе одноэтапного эндопротезирования коленного сустава составил $87,53 \pm 12,59$, в подгруппе многоэтапного эндопротезирования – $83,12 \pm 4,97$ ($p=0,026$).

Таким образом, после оперативного лечения статистически значимая разница определяется в группах по опросникам NHS ($p=0,032$) и KSS ($P=0,026$), которые являются специфическими опросниками определения функции тазобедренного и коленного суставов.

При выборе этапности хирургических вмешательств у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии, необходимо учитывать дифференцированный подход, основанный на определении расположения деформации, соотношения суставных линии, соответственно величины остаточной деформации. Если деформация бедренной и большеберцовой костей исключает возможность корректной и стабильной первичной имплантации компонентов эндопротеза тазобедренного и коленного суставов, производится коррекция деформации, как отдельный этап, предшествующая эндопротезированию.

В шестой главе описаны предикторы развития послеоперационных осложнений при эндопротезировании тазобедренного и коленного суставов. С целью определения предикторов и определения путей их профилактики было проведено ретроспективное исследование, в которое были включены результаты лечения 114 пациентов, как дооперационные, так и послеоперационные. В ходе построения однофакторных и многофакторных моделей логистической регрессии было выявлено, что наиболее значимыми предикторами развития послеоперационных осложнений является показатель восстановления референтных линий и углов, величина остаточной деформации, показатели опросников HARRIS и KSS после операции. Был проведен ROC-анализ и выведена формула многофакторной оптимальной модели:

$$P(\text{ревизий}) = \exp(z) / (1 + \exp(z)),$$

$$z = 11.006378 - 3.626821 * \text{Восстановление РЛУ}, 0 \text{ – нет, } 1 \text{ – есть} - 2.017288 * \text{Величина остаточной деформации после операции более } 5 \text{ градусов для тазобедренного сустава} + 2.913316 * \text{HARRIS через } 1 \text{ год после операции менее } 89 * \text{Величина остаточной деформации после операции более } 2 \text{ градусов для коленного сустава} + 2.010006 * \text{KSSks до операции менее } 45.5 + 6.366864, \quad (1)$$

где $P(\text{ревизий})$ – вероятность ревизий, $\exp(z)$ – функция экспоненты в степени z .

Таким образом, полученная формула позволяет количественно охарактеризовать вероятность развития нежелательных явлений в послеоперационном периоде. Невосстановление

референтных линий и углов при эндопротезировании тазобедренного и коленного суставов приводит к неравномерному распределению нагрузки, что увеличивает вероятность развития осложнений.

ВЫВОДЫ

1. Встречаемость сочетания деформаций костей нижних конечностей и коксартроза, гонартроза 3 стадии среди пациентов с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии составляет 0,2%, а количество неинфекционных осложнений, таких как ранняя асептическая нестабильность компонентов, износ полиэтиленового вкладыша, вывих головки эндопротеза, перипротезные переломы, составляет 15,7%.

2. Уменьшение величины остаточной деформации бедренной кости до 5° и менее улучшает функцию тазобедренного сустава по NHS до 90 баллов ($p < 0,05$), а уменьшение величины остаточной деформации бедренной и большеберцовой костей до 2° и менее улучшает функцию коленного сустава по KSS до 88 баллов ($p < 0,05$).

3. Количество ревизионных вмешательств у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии, при невозможности восстановления референтных линий и углов встречается в 46%–50% случаев.

4. Основными предикторами развития осложнений после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии, являются отклонение референтных линий и углов ($p < 0,001$) и величина остаточной деформации ($p < 0,001$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Предоперационное планирование тотального эндопротезирования у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии, требует обязательного проведения комплексного обследования, включающего рентгенографию пораженного сустава, телерентгенограммы в положении стоя и определение референтных углов и линий нижней конечности, а также сравнение этих показателей с параметрами контралатеральной стороны.

2. При проведении тотального эндопротезирования у пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии, необходимо добиваться восстановления оптимальных значений референтных углов и линий, с величиной остаточной деформации бедренной кости не более 5° и большеберцовой кости не более 2°.

3. У пациентов с эпиметафизарными и внутрисуставными деформациями костей нижних конечностей, сочетающимися с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии, рекомендуется проводить стандартное эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов. При диафизарных деформациях, если компонент эндопротеза проходит дальше области остеотомии на 2–2,5 кортикального слоя, рекомендуется выполнять одноэтапное эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов с корригирующей остеотомией.

4. При диафизарных деформациях костей нижних конечностей, если компонент эндопротеза не проходит в костномозговой канал дальше места остеотомии на глубину, равную 2–2,5 кортикальных диаметра, рекомендуется проведение многоэтапного хирургического лечения. Первым этапом является корригирующая остеотомия, одномоментное исправление деформации и фиксация металлоконструкцией. После достижения консолидации искусственного перелома в условиях накостного остеосинтеза рекомендуется выполнить вторым этапом тотальное эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Жумабеков, С.Б.** Выбор оптимального вида хирургического лечения у пациентов с патологией крупных суставов нижних конечностей / **С.Б. Жумабеков, А.А. Пронских, Е.А. Иванов, В. В. Павлов** / Батпеневские чтения: материалы. конф. посв. 20-летию нац. науч. Центра травматологии и ортопедии им. Акад. Н. Д. Батпенова (26 сентября – 01 октября 2021 г.). – Астана, 2021. – С. 33-34.

2. **Жумабеков, С.Б.** Этапное хирургическое лечение пациентов с патологией крупных суставов и деформациями нижних конечностей / **С.Б. Жумабеков, А.А. Пронских, Е.А. Иванов** // Проблемы медицины и биологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов (22-23 апреля 2021 г.). – Кемерово, 2021. – С. 215-217.

3. **Жумабеков, С.Б.** Многоэтапное хирургическое лечение пациентов с патологией крупных суставов и деформациями нижних конечностей (обзор литературы) / **С.Б. Жумабеков, А.А. Пронских** / Илизаровские чтения: XI науч.-практ. конф. с междунар. участием (16–18 июня 2021 г.). – Курган, 2021. – С. 125-127.

4. **Жумабеков, С.Б.** Хирургическое лечение пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости, остеоартрозом тазобедренного сустава, сочетающимися с деформацией одноименной нижней конечности / **С.Б. Жумабеков, А.А. Пронских, В.В. Павлов** // **Современные проблемы науки и образования.** – 2021. – № 6. – С. 191.

5. Джухаев, Д.А. Асептический некроз головки бедренной кости: современные методы лечения (обзор литературы) / Д.А. Джухаев, **С.Б. Жумабеков, В.Н. Гольник, В.В. Павлов, В.А. Пелеганчук** // **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2022. – № 1 (47). – С. 54-65.

6. **Жумабеков, С.Б.** Хирургическое лечение пациентов с патологией коленного сустава и деформациями нижних конечностей: систематический обзор литературы / **С.Б. Жумабеков, А.А. Пронских, В.В. Павлов, А.А. Корыткин** // **Травматология и ортопедия России.** – 2022. – Т. 28, № 1. – С. 138-147.

7. **Жумабеков, С.Б.** Этапное хирургическое лечение пациентов с гонартрозом 3 стадии и деформациями оси нижней конечности / **С.Б. Жумабеков, А.А. Пронских, В.В. Павлов** // **Современные проблемы науки и образования.** – 2023. – № 2. – С. 79.

8. **Жумабеков, С.Б.** Результаты хирургического лечения пациентов с деформациями костей нижних конечностей, сочетающихся с коксартрозом и гонартрозом 3 стадии/ **С.Б. Жумабеков, А.А. Пронских., В.Л. Лукинов, В.В. Павлов** // **Современные проблемы науки и образования.** – 2024. – №6

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

мЛДББУ – механический латеральный дистальный большеберцовый угол;

мЛДБУ – механический латеральный дистальный бедренный угол;

мЛПрБУ – механический латеральный проксимальный бедренный угол;

мМПрББУ – механический медиальный проксимальный большеберцовый угол

РЛУ – референтные линии и углы

ФГДС – фиброгастроуденоскопия

KSSfs – Knee Society Score function score (оценка функции сустава)

KSSks – Knee Society Score knee score (общая оценка коленного сустава)

МН – mental health (психическое здоровье)

РН – physical health (физическое здоровье)

Подписано в печать 18.10.2024 г.

Формат 60x90/16. Объем 1,75 п.л., 1,1 авт.л.

Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman

Заказ. ___ Тираж 130 экз.

Отпечатано в полном соответствии с авторским оригиналом
в типографии ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России

Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, телефон: 8-383-373-32-01

E-mail: niito@niito.ru