

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
И.М. СЕЧЕНОВА МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

На правах рукописи



Лю И

**Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с
ожирением**

14.01.15 – Травматологии и ортопедия

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Грицюк Андрей Анатольевич

Москва-2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ ОЖИРЕНИИ (обзор литературы)	11
1.1 Эпидемиология и патогенетические проблемы ожирения и остеоартроза тазобедренного сустава.....	12
1.2 Особенности выбора эндопротеза пациентов с остеоартрозом тазобедренного сустава при ожирении.....	15
1.3 Риски и осложнения ТЭТС при ожирении.....	26
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.....	31
2.1 Этапы исследования.....	31
2.2 Характеристика пациентов.....	36
2.2.1 Характеристика пациентов первого этапа исследования.....	36
2.2.2 Характеристика пациентов второго этапа исследования.....	44
2.3 Методы обследования.....	45
2.3.1 Клиническое обследование и тестирование.....	45
2.3.2 Инструментальные методы.....	46
2.3.3 Методы статистической обработки данных.....	48
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	49
3.1 Первичное тотальное ЭП ТБС у пациентов с ожирением.....	49
3.2 Результаты первого этапа исследования.....	62
3.3 Результаты второго этапа исследования.....	67
ГЛАВА 4. ОСЛОЖНЕНИЯ.....	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	83
ВЫВОДЫ.....	92
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	93
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	94
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	95

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Одной из глобальных проблем по данным Всемирной Организации Здравоохранения является остеоартроз (ОА) тазобедренного сустава, который занимает одно из первых мест среди дегенеративно-дистрофических заболеваний суставов, в общем достигая 2% от всех болезней и травм опорно-двигательного аппарата [3, 8, 29, 135, 274, 264, 304].

Наиболее распространенным и надежным методом лечения коксартроза, в настоящее время, является тотальная артропластика, которая позволила кардинально увеличить эффективность лечения патологии тазобедренного сустава, надежно купировать болевой синдром, корректировать длину и оси конечности, увеличить объем движений и избавить пациентов от хромоты [15, 21, 32, 64, 115, 136, 252, 299].

Ежегодно в мире выполняется около одного миллиона эндопротезирований тазобедренного сустава, лидером является США, до 250 тысяч первичных эндопротезирований цифра продолжает расти [285, 294, 295, 300]. Наиболее высокие популяционные показатели нуждаемости населения в эндопротезировании тазобедренного сустава демонстрируют Германия и Швейцария — 283 и 292 на 100 тыс. населения соответственно [287, 302], данные национального регистра Норвегии подтверждают приведенные исследования и демонстрируют ежегодный рост необходимости эндопротезирования [174, 247, 260].

Другой не менее важной глобальной проблемой современности является ожирение. Не только эффект увеличенной нагрузки на суставной хрящ у людей с избыточной массой тела может объяснить рост частоты ОА тазобедренных суставов. ОА часто развивается в суставах, не имеющих отношения к прямому воздействию повышенного веса, что заставляет предположить другие механизмы воздействия метаболического ожирения, способные воздействовать

на хрящевую и костную ткани и привести к возникновению и прогрессированию заболевания [9, 265].

Долгое время считали ожирение одним из факторов риска развития и прогрессирования остеоартроза, особенно первичного поражения тазобедренных суставов, при котором была выявлена четкая зависимость между уровнем индекса массы тела (ИМТ) и риском ОА. Однако полученные в последнее время научные данные позволяют полагать, что роль ожирения велика при возникновении ОА и других хронических состояний. Ожирение, вызванное чрезмерным питанием, стало серьезной общественной проблемой в мире, фактором риска для многих заболеваний, таких как гипертензия, сахарный диабет и сердечные заболевания. По мере роста количества пациентов с ожирением растет количество больных перенесших ТЭТС, поэтому изучение влияния ожирения на результаты эндопротезирования имеет большое значение [8, 14, 49, 58, 247, 258].

Многие реальные достижения современной ортопедии, в частности эндопротезирование суставов, становятся в тупик при применении данных методик у пациентов с ожирением [252, 294].

Степень разработанности темы исследования

Тема диссертационного исследования обсуждается в многочисленных исследованиях, которые показали, что у пациентов с ожирением наблюдается более высокая частота осложнений после операции ТЭТС, чем у пациентов с нормальным весом [96, 112, 259, 291], есть и другое мнение, некоторые исследователи не признают значение ожирения на частоту ОА, не признаются особенности хирургического лечения и влияние на количество осложнений эндопротезирования [9, 301].

Проблемы тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с ожирением начинаются на этапе подготовки пациентов к операции, обусловлены наличием большого количества технических трудностей во время

и после операции, ранних и поздних осложнений, возникающих вследствие анатомических особенностей пациентов, механических нагрузок направленных на имплантаты [245, 248, 264, 274, 281, 289].

Помимо осложнений, также надо учитывать влияние ожирения на реабилитационный период после первичного ТЭТС. Поскольку у пациентов с ожирением низкая мобильность до операции, то большинству пациентов с ожирением требуется больше времени для восстановления и улучшения двигательной активности после операции, что влияет на результаты лечения и качество жизни пациентов [274, 283, 284].

Механические проблемы и долгосрочность выживания эндопротеза, вероятность ревизии после операции ТЭТС у пациентов с ожирением, также является одним из вопросов актуальных для ортопедии. Результаты показали, что в течение первых 5 лет после первичной операции, пациентам, страдающим ожирением, ревизионные операции выполнялись чаще, чем пациентам с нормальным весом [115, 242, 267, 279, 311].

Все это диктует необходимость изучения различных сторон данной проблемы. Таким образом, учитывая разноречивые данные литературы по техническим и тактическим подходам к первичному тотальному эндопротезированию при ожирении, изучении функциональных результатов, качества жизни пациентов, структуры и частоты возникновения осложнений, было решено провести данное исследование.

Цель исследования

Улучшить результаты первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с остеоартрозом и ожирением.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Провести анализ частоты встречаемости ожирения и коморбидности у пациентов с первичным тотальным эндопротезированием тазобедренного сустава, выполненным по поводу остеоартроза;

2. Определить технические трудности операции тотального эндопротезирования тазобедренного сустава и особенности течения послеоперационного периода и реабилитации;

3. Изучить зависимость результатов первичной тотальной артропластики тазобедренного сустава от наличия и степени ожирения;

4. Выявить структуру и частоту осложнений после операции первичного эндопротезирования тазобедренного сустава при ожирении;

5. Включить в протокол предоперационной подготовки пациентов с ожирением курс лечения по снижению массы тела и оценить его влияние на результаты первичного ТЭТС.

Научная новизна

1. Впервые на большом клиническом материале доказана зависимость результатов первичного ТЭТС, выполненного пациентам с коксартрозом, от индекса массы тела.

2. Показано, что у пациентов с морбидным ожирением возрастают продолжительность и травматичность операции, объем кровопотери, процент осложнений, а также снижаются функциональные результаты проведенного лечения.

3. Впервые доказано, что проведение в процессе предоперационной подготовки направленного лечения с целью снижения массы тела позволяет существенно снизить число осложнений и улучшить результаты первичного ТЭТС.

Практическая ценность работы

1. Включение в систему предоперационной подготовки мероприятий по снижению индекса массы тела у пациентов позволяет свести к минимуму число осложнений, ускорить процесс реабилитации и улучшить результаты.

2. Понимание прогнозируемых рисков и сложностей интра- и постоперационного периодов в лечении пациентов с морбидным ожирением позволяет повысить готовность врача к решению возникающих проблем и более эффективно с ними справляться.

3. Разъяснительная работа в предоперационном периоде с пациентами, страдающими ожирением, информирование их о возможных рисках и объективных сложностях, основанное на данных, полученных в ходе данного исследования, позволит избежать неоправданных ожиданий и разочарований в отношении достигнутых результатов.

Практическое использование результатов исследования

Результаты исследования, полученные автором по лечению ожирения у пациентов с остеоартрозом тазобедренного сустава, подготовке и оперативному лечению, и послеоперационной реабилитации внедрены в практику работы клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова (Сеченовский университет).

Методология и методы исследования

Исследование проводилось согласно Национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 52379-2005. В период с 2011 по 2019 г. в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов Университетской клинической больницы №1, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) проведено в два этапа, на первом был проведен ретроспективный анализ 1885 пациентов с первичным ТЭТС. Изучили демографию и коморбидность; особенности оперативного лечения, характер клинических проблем; ранние и отдалённые результаты, изучили частоту и структуру осложнений.

Вторым этапом провели проспективное исследование, в котором 82 пациентам с морбидным ожирением в предоперационном периоде проводили предоперационное лечение ожирения, оценивали эффективность этого лечения и изучали влияние снижения веса на результаты первичной тотальной артропластики тазобедренного сустава.

Положения, выносимые на защиту

Среди пациентов, имеющих показания к выполнению первичного ТЭТС по поводу коксартроза свыше 1/3 страдают ожирением, что создает дополнительные трудности при операции, усложняет процесс реабилитации и отягощает прогноз.

Для пациентов с морбидным ожирением проведение направленной терапии по снижению массы тела является достижимой задачей, которая обязательно должна быть поставлена в процессе подготовки к операции эндопротезирования тазобедренного сустава.

Снижение индекса массы тела перед операцией первичного эндопротезирования тазобедренного сустава позволяет добиться статистически значимого снижения количества осложнений, улучшения функциональных результатов и качества жизни.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют формуле научной специальности 14.01.15 - Травматология и ортопедия. Результаты проведенного исследования соответствуют области исследования специальностей, а именно пунктам паспорта специальности 4 - экспериментальная и клиническая разработка методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы и внедрение их в клиническую практику.

Апробация работы

Положения диссертационной работы доложены в докладе на IV конгрессе “Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии”, посвященный 100–летию со дня рождения член-корр. РАМН, проф. Юмашева Г. С. (Москва, 2019), докладе-презентации на «Пироговском ортопедическом форуме» (Москва, 2019), докладе на международной научно-практической конференции «Евразийский Ортопедический Форум» (Москва, 2019).

Основные положения диссертационного исследования представлены в виде доклада на кафедральном совещании кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф института клинической медицины им. Н. В. Склифосовского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

Публикации

По результатам исследования автором опубликовано 5 работ, в том числе научных статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/ Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук – 2; статей в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus – 1, иные публикации по результатам исследования – 1; публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций – 1.

Реализация результатов исследования

Результаты настоящего исследования применяются в научно-педагогической, клинической практической деятельности клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов, кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф института клинической медицины им. Н. В. Склифосовского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

Объем и структура

Диссертационная работа написана на русском языке на 131 страницах машинописного текста. Основные разделы: введение, главы обзора литературы, главы материалы и методы исследования, 2 глав результаты собственных наблюдений и осложнений, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, состоящего из 311 источников (139 отечественных и 172 иностранных авторов) и списка сокращений. Работа иллюстрирована 47 рисунками и 9 таблицами.

ГЛАВА 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ ОЖИРЕНИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Избыточный вес и ожирение является одной из актуальных проблем современного мирового здравоохранения, а морбидное ожирение одним из самых распространенных хронических заболеваний и представляет серьезную медико-социальную проблему. Высокая распространенность этой патологии обусловлена урбанизацией, снижением физической активности и доступностью калорийной пищи [93, 94, 277].

Большинство исследователей считают, что пациентам страдающими ожирением статистически значимо различается длительность хирургических вмешательств, продолжительность стационарного лечения и частота возникновения осложнений, то есть ожирение рассматривается как важный фактор, оказывающий значительное влияние на ход и результаты хирургических вмешательств [150, 262, 289].

Остеоартроз также является одним из наиболее распространенных заболеваний. В России коксартрозом и гонартрозом страдает 13% населения старше 18 лет, что составляет около 4,2 млн человек, или около 3,78 тыс. на 100 тыс. населения. С 2010 по 2020 гг. в РФ число больных ОА увеличилось почти 2,5 раза. В странах Европейского Союза зарегистрирован 81 млн больных в пяти развитых странах (Германия, Италия, Франция, Великобритания, Испания) и более 380 млн больных – в Бразилии, России, Индии и Китае [29, 69, 115, 227, 277, 298, 302].

Анализ исследований по результатам лечение коксартроза на фоне ожирения показал, что это один из главных факторов оказывающий негативное влияние на клинические исходы тотального ЭП ТБС [282], однако есть и другие мнения, некоторые исследователи не предают столь значительного влияния данному фактору, поэтому есть некоторые противоречия [228, 276, 310].

Основываясь на научных исследованиях, некоторые медицинские учреждения идут на ограничение хирургического лечения в плановом порядке пациентам с ожирением, предлагают проведение курса лечебных мероприятий для коррекции индекса массы тела до приемлемого значения, однако многие вопросы данного подхода к проблеме не являются решенными [270, 297].

Таким образом, две проблемы остеоартроз тазобедренного сустава и ожирение (II и III степени), являются актуальными вместе и каждая по отдельности, и нуждаются в детальном изучении.

1.1 Эпидемиология и патогенетические проблемы ожирения и остеоартроза тазобедренного сустава

К началу XXI века ожирение стало одним из самых распространенных хронических заболеваний современности и представляет серьезную медико-социальную проблему. Во многих развитых странах высокая распространенность этой патологии обусловлена растущей урбанизацией, снижением физической активности населения, привлекательностью и доступностью высококалорийной пищи [19, 74].

ВОЗ по данным последних десятилетий насчитывает в мире более 300 млн больных алиментарным ожирением (АО), и около 1,7 млрд с избыточной массой тела (ИМТ) (предожирение), это те пациенты, которые без лечения в следующие десять лет перейдут в категорию ожирения. Основные «лидеры» данного соревнования — это США (34% взрослого населения имеют ИМТ и 27% – АО) и Канада, в Европе - Германия. [254, 255, 309].

В РФ при проведении выборочных исследований выявлено не менее 30% трудоспособного населения нашей страны имеют ИМТ и 25% – АО, при этом количество людей с ИМТ увеличивается на 10% каждые 10 лет [5, 6, 39, 58, 73, 101].

Все эти данные, полученные Всемирной организацией здравоохранения, дали предпосылки назвать ожирение неинфекционной эпидемией XXI века [272, 292, 305, 306, 307, 308].

Количество операций эндопротезирования (ЭП) тазобедренного сустава (ТБС) во всем мире ежегодно увеличивается, в последнее время ежегодно выполняется около 2 млн таких операций [252, 300].

В настоящее время среднее число ЭП, выполняемых в США, составляет 527 операций на 100 тыс. населения. В прогнозе на 2030 г. ожидается рост количества данных операций с 572000 до 633000 для тазобедренного сустава (ТБС) и с 1,16 миллиона до 3,48 млн для коленного сустава (КС) [294, 295]. Современное соотношение эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов составляет 1:2, к 2030 г. увеличится доля эндопротезирования коленного сустава с соотношением 1:5,5 [295]. Похожая тенденция в странах Евросоюза: в Англии и Уэльсе [285], Германии [287]. Все авторы связывают эту закономерность со старением населения и увеличением доли коморбидных пациентов старшей возрастной группы.

Согласно данным опроса, проведенного Национальным медицинским исследовательским центром травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена (НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена), в 2019 г. в Российской Федерации было выполнено более 88,5 тыс. первичных и ревизионных замен тазобедренного сустава. Таким образом, распространенность ЭП ТБС составила 61,3 на 100 тыс. населения. Это значительно меньше, чем в развитых европейских странах, но в 1,4 раза больше, чем в 2015 г. в РФ [112, 113, 135, 136].

АО является хроническим гетерогенным прогрессирующим заболеванием, в основе развития которого лежат генетические, гормональные и неврологические факторы, связанные с поведенческим влиянием факторов внешней среды, приводящим к нарушениям пищевого режима, всех видов метаболизма и энергетическому дисбалансу. Основа АО в избыточном потреблении калорий, которое значительно превышает расход организмом определяемый жизнедеятельностью. Малоактивный образ жизни и низкая

функциональная активность мышечной системы на фоне значительного превышения потребления высококалорийной, легко усвояемой пищи все это неизбежно ведет к росту массы тела за счет жировой ткани и АО [250, 266, 273]

Ожирение помимо метаболических нарушений лежит в основе патогенеза многих болезней, следствием которых является инвалидизация, снижение трудоспособности, качества и продолжительности жизни. АО приводит к нарушению функции дыхания, в следствии тяжести грудной клетки, что затрудняет дыхательные движения, приводя к гипоксии, а накопившийся жир в брюшной полости ограничивает подвижность диафрагмы, поэтому самая частая жалоба пациентов с АО – одышка, даже при умеренной физической нагрузке, а отложение жировой ткани в области гортани нередко приводит к возникновению синдрома обструктивного апноэ, что может стать причиной смерти внезапной смерти во сне [67, 153].

Многочисленные исследования последних лет идентифицировали ожирение как ключевую причину развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), сахарного диабета 2 типа (СД2) и метаболического синдрома (МС), которые относятся к наиболее значимым проблемам здравоохранения большинства стран мира [170, 251, 293].

Гормонально-эндокринологические нарушения приводят к висцеральному ожирению, а также являются пусковым моментом поломки углеводного, белкового и липидного обмена, на этом фоне инсулинорезистентность и гиперинсулинемия приобретают угрожающее значение, обструктивное апноэ во время сна и артериальная гипертензия (АГ), патогенетически тесно связанные между собой, являются составляющими компонентами метаболического синдрома (МС). Выделение отдельного МС имеет большое клиническое значение, так как имеет четко сформированную клиническую и лабораторную диагностику, характеризуется обратимостью появления, что дает, при своевременной диагностике и лечении, некоторому проценту пациентов купирование синдрома, а с другой стороны при игнорировании этого синдрома–предшественника таких болезней, как

сахарный диабет, особенно второго типа СД2), сердечно-сосудистая недостаточность и атеросклероз, гипертоническая болезнь [155, 278, 286, 288, 290, 293].

Сердечно-сосудистая заболеваемость и смертность людей с МС существенно выше по сравнению с лицами без него [283]. При АО вероятность развития АГ на 50% выше, чем при нормальной массе тела [286]. Наличие МС повышает риск развития СД в 3-6 раз. Ожирение I степени увеличивает риск развития СД в три раза, II степени – в пять раз и III степени – в десять раз [256, 269].

Таким образом, ожирение и остеоартроз тазобедренного сустава являются в большой степени глобальными проблемами и большим дополнительным грузом на систему оказания медицинской помощи данным пациентам. Наличие обоих заболеваний одновременно в какой-то мере запускает дополнительный патологический круг взаимоотношения. Трудности ЭП и повышенный риск осложнений, которые некоторыми клиниками принимаются основанием для отказа в хирургическом лечении пациентов с ожирением, при анализе ситуации не являются приемлемыми для пациентов. Основа лечения АО базируется на снижении калорийности диеты и повышении физической активности не работает при ОА, что приводит данных больных к безвыходной ситуации. Поэтому для разработки рекомендаций по лечению пациентов с высоким ИМТ необходимо проводить целенаправленные клинически качественные, проспективные исследования с большими статистическими выборками. Необходимо оценить критерии отбора пациентов для ЭП ТБС в зависимости от уровня ИМТ и подбора соответствующих имплантируемых конструкций.

1.2 Особенности выбора эндопротеза пациентов с остеоартрозом тазобедренного сустава при ожирении

Философия эндопротезирования тазобедренного сустава сегодня — это ножка эндопротеза с системой трехмерной тугой посадки, доминирующей

концепцией для бесцементных эндопротезов в странах Европы, которая обеспечивает надежную бесцементную фиксацию как при флейтообразной, так и цилиндрической форме костномозгового канала. Система имеет самый высокий рейтинг выживаемости бесцементных эндопротезов в мире [263, 303]. Оптимальная посадка протеза достигается заклиниванием ножки в костномозговом канале, это первичная фиксация и вторичная фиксация за счет остеоинтеграции, которая во многом зависит от микроподвижности имплантата. Особая технология производства разрешает добиться размеров микронеровностей поверхности эндопротеза 3-5 мкм, соответствующих размерам трабекул кости, что обеспечивает максимально надежную вторичную фиксацию за счет остеоинтеграции. У пациентов с ожирением есть две проблемы, которые могут повлиять на вторичную остеоинтеграцию: первая — это ранняя нагрузка на конечность, так как они не могут начать ранние движения, не опираясь на больную ногу; вторая — это избыточное давление на имплантат за счет веса пациента [79, 169, 211]

Таким образом, необходимо учитывать эту биологическую особенность при разработке и применении эндопротезов специальной конструкции. Инженерные решения базируются на философии длительной прочной первичной бесцементной фиксации, которая должна обеспечить возможность вторичной остеоинтеграции имплантата, которая происходит за счет формирования новой костной ткани при условии абсолютной стабильности, что трудно обеспечить пациентам с АО. Остеоинтеграция, поддерживающая первичную стабильность, достигнутую во время операции, и которая в связи с интраоперационной травмой костной ткани в раннем послеоперационном периоде «переживает» у всех пациентов некоторые проблемы, у больных с морбидным ожирением в таких условиях сохранить первичную стабильность еще более трудно. Стабильность позволяет противостоять разнонаправленным нагрузкам и препятствовать возникновению микроподвижности имплантата в костном ложе более 100 мкм. То есть материал и форма имплантата, его механические и биологические характеристики должны обеспечить

стабильность, а площадь и свойства контактной поверхности обеспечить процесс остеоинтеграции, что проявляется длительностью службы эндопротеза [28, 238, 260, 263].

Длительность стандартного тотального эндопротезирования не превышает 40–50 минут при кровопотере 200–500 мл, то на стандартное тотальное ЭП ТБС с пациентов с АО 2-3 ст. может составлять более 60-80 минут и сопровождаться кровопотерей более 600-800 мл [57, 110]. У пациентов с ожирением требуется больше времени на доступ. Выраженная подкожная клетчатка требует большего разреза и длительного гемостаза, большие трудности при вывихе головки бедра, обработка вертлужной впадины и костномозгового канала бедренной кости также затруднены, что увеличивает травматичность операции, удлиняет время вмешательства и увеличивает объем кровопотери [224, 240, 263].

Длительность операции и трудности выполнения некоторых манипуляций (вывих и вправление, примерка компонентов эндопротеза), объем интраоперационной кровопотери, оказывают определенное влияние на выбор вида и ведение анестезиологического пособия, любые виды анестезии у тучных пациентов страдающих ожирением связаны с техническими трудностями и повышенными дозировками лекарственных препаратов [55, 56, 61].

Таким образом парадигма выбора вида и типа эндопротеза усложняет планирование операции ЭП ТБС, так как требует учета большего количества факторов, связанных с индивидуальными характеристиками пациентов, не только его полом и активностью, степенью выраженности патологических изменений костной ткани, но и весом пациента и другими объективными данными, каждый новый критерий усложняет не только работу хирурга, но и всю логистику процесса эндопротезирования в лечебном учреждении [32, 249].

Другим не маловажным аспектом выбора адекватного эндопротеза для пациентов с коксартрозом и сопутствующим АО является геометрия ножки протеза, так как именно в проксимальной части бедренной кости возникают пиковые напряжения. Для проксимального сегмента бедренной кости,

имеющего плоскую цилиндрическую форму костномозгового канала, по профилю очень подходит коническая ножка Вагнера. Данный тип ножки был разработан специально для тех случаев, когда имеются трудности установки обычной ножки, что может привести к перелому кости в верхней трети, особенно это часто происходит у пациентов с ожирением. К тому же коническая ножка позволяет ее прочно установить в деформированном костномозговом канале, например, после неправильно сросшихся вертельных и подвертельных переломов или успешно выполненных ранее операций, когда фиксация обычной ножки затруднительна [44, 52, 81, 82, 83].

Широкое распространение этот тип ножки получил благодаря возможности легко выставлять любую желаемую анте- или ретроторсию ножки в костномозговом канале во время операции, особенно у пациентов с ожирением, когда затруднена ориентация в ране обоих компонентов эндопротеза [114, 127, 131, 261].

Коническая форма ножки в виде круглого клина с углом 5° , в отличие от превосходно себя зарекомендовавшей ревизионной ножки Вагнера, у которой этот угол равен 2° , делает ее универсальной для пациентов с ожирением. Данное отличие очень важно, поскольку для конической ножки предусмотрен более проксимальный тип фиксации, в то время как для ревизионной — дистальный: благодаря такому малому углу клина ревизионную ножку при установке фиксируют в дистальном участке костномозгового канала, в средней трети диафиза бедренной кости, что особенно важно у пациентов с ожирением. В этом случае проксимальные участки бедренной кости не несут на себе основной осевой нагрузки, обеспечивая лишь только общую и угловую стабильность ножки. Форма круглого клина позволяет хирургу во время установки ножки легко выставить угол антеторсии и затем прочно фиксировать его за счет 8 острых продольных ребер жесткости [246, 254].

Ножка используется для бесцементного типа фиксации, поэтому изготовлена из специального инертного титан-алюминий-ниобиевого сплава с пористым покрытием, обеспечивающим хорошую остеоинтеграцию, что

значительно повышает стабильность установленного протеза на протяжении длительного времени, это особенно важно у пациентов с ожирением [128, 129, 165, 178, 254].

Конкурентом ножки Вагнера по частоте применения у пациентов с коксартрозом и АО безцементная ножка профессора Венского университета Карла Цваймюллера. Вот уже 35 лет после первой имплантации разработанная им ножка широко используется и сегодня во всем мире. Ее характерными особенностями являются прямоугольная форма на поперечном срезе и клинообразная, суживающаяся в дистальном направлении в 2 плоскостях конструкция, которая проявила себя как крайне надежная система с хорошими отдаленными результатами, в том числе у пациентов большим весом [232, 235, 253].

За это время в мире было имплантировано более 700 000 таких ножек. Суживающаяся в дистальном направлении в 2 плоскостях прямая ножка создает оптимальную фиксацию и распределение нагрузки по большой поверхности в 2 плоскостях (кортикальное многоконтактное крепление), а также устойчивость к ротации и характерное расширение ножки в проксимальной части (вертельное крыло), что и обеспечило данный результат несмотря на повышенные нагрузки у пациентов с ожирением [119, 123, 212, 275].

T.C. Barber, W.L. Nealy (1990) считают, что форма "плоского клина", используемая для типичной овальной внутренней формы бедренной кости, дает продольную и ротационную стабильность, чем другие конструкции круглых или анатомических ножек. Такая геометрия ножки, позволяет постепенно и равномерно распределить плотность посадки от проксимальной (метафизарной) к диафизарной части, где нагрузка на кость резко уменьшается. При использовании круглых интрамедуллярных ножек не наблюдается снижения передаваемой на кость нагрузки от верхней к нижней части, их отличают надежная фиксация и достаточно низкий процент ревизий даже у пациентов с ожирением [71, 137, 169, 175].

Когда производители разрабатывали пути получения пористого покрытия для бесцементных эндопротезов, метод спекания гранул из титанового сплава еще только рассматривался, но на практике не применялся. Однако более высокая биологическая совместимость и превосходные механические свойства титана определили выбор специалистов в его пользу у пациентов с толстой кортикальной костью и ожирением. Установлено, что при нанесении пористого покрытия методом плазменного спрея нагревается только порошкообразный титановый сплав, а не основание имплантата, что в противном случае могло бы снизить его механические свойства [46, 53, 79, 184].

Частицы титана хаотической формы в плазменном потоке равномерно напыляются вдоль ножки, что приводит к произвольному распределению пор по размерам от 100 до 1000 мкм, обеспечивая большую контактную поверхность между частицами и основанием. Кроме того, благодаря такому распределению пор и более высокой биологической совместимости титана в организме человека кость может врастать и механически фиксировать компонент эндопротеза на всех стадиях его существования. Имплантаты с плазменным спреевым покрытием, для которого характерно распределение пор по размерам от 100 до 1000 мкм, имеют более прочную первичную фиксацию по сравнению с другими видами покрытий, что особенно важно для пациентов с ожирением [58, 79, 259].

Динамическое наблюдение показывает уменьшение количества благоприятных исходов ЭП ТБС с течением времени, особенно у пациентов с ожирением, у которых нагрузки на имплантат более высокие, чем у пациентов с нормальным весом. Потребность в ревизионных операциях по замене эндопротеза или одного из его компонентов, постепенно растет и через 5–10 лет от 25 до 60% эндопротезов имеют признаки расшатывания, что требует их замены [88, 89].

Многие авторы считают, что 30–40% бедренных компонентов и 10–20% ацетабулярных у больных с АО функционируют не более 10 лет. Чашка начинает расшатываться позже, но этот процесс идет быстрее [43].

Расшатывание эндопротеза в первый год после операции (0,7-0,8% эндопротезов), связано это очень часто с техническими проблемами операции и отсутствием остеоинтеграции и требуют замены. Последующие годы до 10 лет наступает стабилизация показателей и замены, как правило связаны с перипротезными переломами, но затем в дальнейшем частота асептического расшатывания эндопротеза увеличивается до 2,2–2,5% [24, 46, 59, 61, 271].

В тех случаях, когда ортопед не уверен в качестве безцементной фиксации (выраженный остеопороз, избыточный вес пациента, отсутствие соответствующего эндопротеза, ранее перенесенные оперативные вмешательства на проксимальном отделе бедренной кости с выраженными изменениями костной ткани и др.), возможно использовать бедренные компоненты с цементной фиксацией. Преимущественное использование цементируемых протезов у пациентов пожилого возраста можно объяснить их быстрой мобилизацией в послеоперационном периоде, а также, как правило, различной степенью остеопороза костной ткани бедра. Цементируемые и не цементируемые тотальные имплантируемые эндопротезы ТБС не конкурируют между собой. Обе системы имеют свои преимущества и недостатки, свои показания и противопоказания [44, 63, 66].

Применение эндопротезов с использованием костного цемента достаточно часто в ранние сроки выявляли лизис костной ткани вокруг цементной мантии [179, 197, 213, 219, 226]. Одной из причин выделяли полимеризацию костного цемента, когда происходит выделение большого количество теплоты, которая может нагревать костную ткань до температуры вплоть до 90-100°C, что вызывает денатурацию белков [190, 195, 215].

Другим механизмом характерным для пациентов с ожирением явились микротрещины в цементной мантии, которые появляются в процессе ходьбы с повышенной нагрузкой, что явилось причиной перехода на безцементную биологическую фиксацию путем врастания кости в структурированную поверхность имплантатов — остеоинтеграцию у пациентов с высоким риском расшатывания эндопротеза [45, 143, 152, 156, 157, 196].

В отдельных случаях вопрос о способе фиксации ножки в бедренном канале может решаться интраоперационно, при этом часто возникает необходимость использования других инструментов и повторной обработки бедренного канала [177, 205, 217]. Идентичность формы цементных и бесцементных ножек позволяет без особых технических трудностей перейти во время операции с одного способа фиксации к другому [142, 222].

Учитывая взгляды разных школ ортопедов, применяющих цементный способ фиксации, выбор состоит в одной из двух принципиальных концепций: ножка с пористым покрытием либо ножка с полированной поверхностью. Первую предпочитают врачи, которые придерживаются техники с рваной цементной мантией и наличием 3 точек контакта ножки с кортикальной костью [146, 147, 171]. Вторая отвечает требованиям ортопедов, предпочитающих тотальную цементную мантию для фиксации ножки в бедренном канале [224].

К. Цваймюллер разработал цементные модели ножек Cs-Plus и Csl-Plus. Благодаря широкому спектру размеров и дизайну протеза имеется прекрасная возможность для наиболее точного подбора имплантата в соответствии с анатомическими особенностями пациента. Обновленный дизайн слегка изогнутой ножки Cs-Plus (цементируемой стандартной) сочетает в себе проверенные преимущества прежних моделей и новые конструктивные принципы, хорошо себя зарекомендовавшие у пациентов с ожирением. Форма, повторяющая анатомическое строение бедренной кости, обеспечивает правильное центрирование ножки в окружающем костном цементе, а слегка изогнутая форма ножки — соответствие всем требованиям, предъявляемым как к прямым, так и к изогнутым имплантатам [145, 148, 151].

Выступы у основания шейки служат для регулирования глубины установки протеза, а также компрессии цемента в калькарном своде, где действуют особенно большие силы. Шеечно-диафизарный угол в 134° позволяет оптимально распределить силы на проксимальный конец бедренной кости. Шероховатая поверхность имплантата создает предпосылку для контакта между ножкой и цементом [168].

Рациональность дизайна цементируемой ножки Csl-Plus с зеркально полированной поверхностью, снижающей адгезию между костным цементом и имплантатом, подтверждают хорошие долгосрочные результаты, которые были получены в течение более 25 лет. В конструкции такой ножки использован эффект радиального расширения костного цемента, который возможен во время погружения ножки в канал [172, 180].

В дополнение к полированной поверхности, которая минимизирует адгезию, а также износ цемента и имплантата за счет микроподвижности между цементной мантией и полированной поверхностью металлического импланта, что особенно важно у пациентов с большой массой тела, поэтому была усовершенствована геометрия ножки с максимальной пользой для этого специфического метода фиксации [138, 144, 161, 176].

Для достижения равномерной толщины мантии цемента в дополнение к дистальному центролайзеру можно использовать и проксимальный. Вместе они гарантируют минимальную толщину мантии цемента и оптимальное выравнивание ножки в обеих осях — переднезадней и латерально-медиальной [180, 186].

У данного семейства ножек офсет может быть отрегулирован глубокой установкой ножки (необходима дальнейшая резекция бедра) и применением более длинной шейки (для увеличения офсета). Для уменьшения офсета, не углубляя посадку, следует выбирать более короткую шейку [12, 56, 82, 225].

Традиционно, прямые ножки частично фиксируются на костный цемент, а частично напрямую врезаются в кортикальный слой кости, что приводит к нарушению структуры костного ложа. Большинство исследователей [75, 76, 81, 87] считают, что цементная мантия должна быть на всем протяжении протеза и иметь определенную толщину. Каверны в цементной мантии, слабая фиксация цементом, равно как и острые грани самого протеза могут спровоцировать преждевременное растрескивание цемента, что в свою очередь приведет к фрагментации цементной мантии, а значит, увеличит риск расшатывания имплантата особенно у пациентов с ожирением [91, 97, 107, 108].

Прогрессивной инновацией стало появление у прямой ножки двух версий - стандартной и латерализованной. Это предполагает дополнительные важные преимущества, поскольку дает возможность сохранить или восстановить нормальные анатомические взаимоотношения в суставах нижних конечностей и нормальную биомеханику [47, 51, 65].

Следует отметить, что сегодня почти все фирмы выпускают цементные и безцементные ножки в двух версиях (стандартной и латерализованной), которые имеют идентичный набор типоразмеров и абсолютно одинаковые пропорции ножки в ее костномозговой части. Для их установки используют один и тот же инструмент. Различно только расстояние от продольной оси ножки протеза до центра вращения головки. Удлинения собственно шейки протеза при установке латерализованной версии не происходит. Длину шейки подбирают за счет головок с различной глубиной посадки, т. е. при одинаковом размере головок и одинаковых размерах протеза, происходит только латерализация бедра по сравнению со стандартной ножкой, что важно при избыточно выраженной подкожной клетчатке. Латерализованная версия позволяет хирургам обеспечить стабильность без удлинения конечности, а возможность латерального смещения бедра на 6 мм — предохранить от вывиха в суставе [11, 13, 20, 32, 200].

Так, по некоторым данным, у больных спустя 6–11 лет после операции в 78% случаев обнаружены зоны просветления вокруг ацетабулярного компонента, однако ни одного из них не пришлось оперировать повторно. Это говорит о том, что у большей части больных данные явления протекают бессимптомно [32, 156, 158].

В других исследованиях ревизионную артропластику пришлось выполнять из-за расшатывания ацетабулярного компонента в 7,2% наблюдений; у 5 больных выполнили замену бедренного компонента: у 2 из-за инфекции и у 3 из-за перелома бедренной кости. В общей сложности авторы отметили, что число ревизионных вмешательств в их серии составило 16,7%, в том числе инфекционные осложнения наблюдались у 3,6% больных [1, 4, 7, 32, 42].

Резорбция костной ткани вокруг имплантатов чаще наблюдается у молодых пациентов с сопутствующим ожирением, может симулировать глубокую инфекцию. Относительно большое количество инфекционных осложнений и проблемы с заживлением ран может быть связано с метаболическими изменениями присутствующими при АО [54, 68, 84, 90, 99].

Многие авторы считают, что латерализованный офсет дает дополнительные возможности для восстановления строения ТБС при ожирении, толстом кортикальном слое бедренной кости, слабости абдукторов в сочетании с узким костномозговым каналом и чрезмерно длинной шейкой бедренной кости, что связано с особенностями функционирования сустава у пациентов с выраженной подкожной клетчаткой [52, 62, 70, 77, 83]. В связи с этим на практике удобно использовать ножки с латерализованной шейкой, что облегчает процесс вправления бедренного компонента в чашку и препятствует вывиху протеза после операции [45, 54, 85, 92, 103, 109, 162,].

Латерализованная ножка позволяет добиться более латерального положения бедра относительно таза за счет варизации шейки и длины головки протеза, что очень важно у пациентов с ожирением, так как избыточная подкожная клетчатка создает предпосылки к вывиху эндопротеза [41, 66]. Такая ножка обеспечивает восстановление анатомически верного положения сустава, а в отдельных случаях — коррекцию длины конечности [86, 87].

В отличие от угла в $130\text{—}140^\circ$ для стандартной ножки шеечно-диафизарный угол латерализованной ножки уменьшен, как правило, в среднем до $120\text{—}125^\circ$ в зависимости от фирмы-производителя. Объем движений в ТБС после имплантации латерализованной ножки идентичен объему движений после имплантации стандартной ножки [111, 116, 121].

Следует отметить, что в структуре продаж ножек, например в Бельгии, на латерализованную версию приходится 70%, это же соотношение в Германии выглядит как 50 на 50 %. В то время как на российском рынке продается только 9,3 % латерализованных ножек. Такую пропорцию А.А. Надеев и соавт. (2004) объясняют или незнанием, или непониманием хирургами-ортопедами

назначения латерализованной ножки. Тем более, что цена латерализованных ножек в среднем только на 5 % дороже стандартных [79].

Таким образом, пациенты с коксартрозом и АО в силу анатомических и биомеханических особенностей требуют определенного подхода к выбору вида эндопротеза и типу фиксации, использовании наиболее устойчивых к износу пар трения, все это является определённым фактором усложняющим работу хирурга и всего лечебного учреждения, но не учитывать какие-либо факторы в работе с данной категорией пациентов, могут привести к еще более негативным последствиям и в значительной мере повлиять на результаты работы.

1.3 Риски и осложнения ТЭТС при ожирении

Результаты анализа научной литературы показывают, что пациентам с АО для выполнения ЭП ТБС понадобилось значительно больше времени во время операции, чем пациентам с нормальным весом, причинами этого явились временные затраты на выполнение анестезии, укладку и обработку операционного поля, значительно большая длина и глубина операционной раны, трудности манипуляций и определенные проблемы с установкой элементов протеза. Кроме того D. Naverkamp с соавторами (2011) утверждают, что с увеличением длительности операции тотального ЭП ТБС у пациентов с АО увеличивается частота инфекции в области оперативного вмешательства, высокая интра- и послеоперационная потеря крови, и тромбоз глубоких вен нижних конечностей [22, 24, 48, 50, 60, 95, 122, 125, 258].

Сравнительный анализ частоты послеоперационных осложнений у пациентов, которым произведена артропластика тазобедренного сустава, выявил, что при ИМТ $<30 \text{ кг/м}^2$ риск их развития составляет 25%, при ИМТ $30\text{--}40 \text{ кг/м}^2$ — 31%, а при ИМТ $>40 \text{ кг/м}^2$ — 38% [247]. Y.H. Chee с соавт. (2014) определили достоверный статистически значимый рост продолжительности хирургического вмешательства при увеличении ИМТ (индекса Адольфа Кетле),

среднее увеличение ИМТ на 1 кг/м² приводит к увеличению времени вмешательства на 0,838 мин [123, 241, 242, 311].

S. Kessler и W. Käfer (2007) показали, что АО приводит к трудностям ранней реабилитации, послеоперационной мобилизации и вертикализации пациента, что объяснили интраоперационной кровопотерей, а также обратили внимание на длительность заживления раны, повышенный риск инфицирования и перипротезных переломов [267]. Эти же факторы повышают вероятность поверхностных и глубоких инфекций [279].

Другим, не маловажным фактором при операции пациентов с АО, является повышенная нагрузка на протез, что может привести к его преждевременному износу, асептическому расшатыванию и вывиху [7, 31].

Литературный анализ позволил установить, что многие авторы изучая функциональные результаты лечения пациентов с высоким ИМТ (более 30 кг/м²) по шкале Харриса, нашли существенную разницу, статистически значимое снижение значение, по сравнению с группами пациентов с нормальным весом. Ранжирование ряда факторов показывает, наибольшее влияние кровопотери и послеоперационной анемии на клинко-функциональное восстановление [282, 284].

Одним из наиболее значимых осложнений после ЭП ТБС является асептическая нестабильность компонентов эндопротеза, которая напрямую связана с необходимостью ревизионных операций и влияет на показатель выживания протеза. Рентгенологическими признаками её являются: деструктивные изменения медиальной стенки проксимальной части бедренной кости [46, 131, 132] дистальная миграция ножки эндопротеза, демаркация костного цемента от костной структуры бедра, разрежение костной ткани по зонам [291], появление участков остеолита. Однако многие авторы отмечают, что наличие многих из этих признаков ещё не означает само по себе нестабильности эндопротеза. Charnley J. (1979) описывал клинические случаи полной демаркации костного цемента вокруг чашки, которые не требовали замены протеза и не вызывали каких-либо жалоб пациентов [32, 237, 239].

Как уже было сказано выше, еще одной проблемой ЭП ТБС, усугубляющейся при наличии сопутствующего АО, это интраоперационные переломы диафиза бедренной кости, которые наиболее часто сопровождают бесцементный вариант фиксации эндопротеза. Mont M.A. et al. (1993) объясняют это ятрогенными ошибками, попыткой обеспечить надёжную первичную стабильность ножки либо несоответствием геометрии ножки и ложа, вследствие чего происходит продольное растрескивание проксимального отдела бедренной кости. К. Кегги с соавт. (1993), на основании своего опыта ЭП ТБС безцементными эндопротезами у 1,5% больных перелом области калькара бедренной кости и у 0,7% - перелом диафиза, и в 0,7% - перелом вертлужной впадины [25, 32, 51].

Похожие проценты отмечают и другие авторы: А. Н. Горячев (1988) отмечал продольный раскол бедренной кости в 1,6% случаев, И.Р. Воронович и Г.М. Никитин (1987), Gill T.J. et al. (1999) – в 0,4% и ещё в 0,4% - перелом костей таза, образующих вертлужную впадину [12, 32, 99, 116, 118].

Грозным и достаточно частым осложнением ЭП ТБС - является вывих головки эндопротеза, который по данным различных авторов, наблюдается от 0,3% до 11% случаев в группе пациентов с АО [191. 201, 20].

Вывих головки эндопротеза может происходить во время операции, что можно скорректировать, но вывихи, возникающие в различные сроки после операции требуют очень часто открытого вправления или замены элементов эндопротеза. До 77% из них приходится на первый год после операции. Факторами риска называют контрактуру приводящих мышц и мышц наружных ротаторов бедра, предшествующие операции или травмы, отрыв или несращение большого вертела при чрезвертельном доступе, задний доступ, недостаточный опыт хирурга и наличие психических или неврологических расстройств у больного, а также различные степени алиментарного ожирения. По данным клиники Mayo вывих отмечен у 2,4% ранее не оперированных больных и в 4,8% случаев, если эндопротезированию предшествовала корригирующая остеотомия бедренной кости или другое хирургическое

вмешательство, но авторы отдельно подчеркивают значение морбидного ожирения как фактора предрасполагающего к возникновению вывихов эндопротеза без признаков износа и расшатывания [34, 178, 223]

Если исключить наиболее частую причину вывиха, такую как неправильная установка ацетабулярного и бедренного компонентов, однако слишком вертикальная его ориентация, а также избыточная анте- или ретроверсия чашки или компонента – все они очень часто связаны с неправильной ориентацией хирурга в ране или пациента на операционном столе, которые в значительной мере бывают при высокой степени ожирения. Другой немаловажной причиной вывиха является недостаточность ягодичных мышц часто встречающаяся у пациентов с АО, особенно в тех случаях, где операция осуществляется с отсечением большого вертела [27, 30, 35, 44, 96].

У пациентов с выраженной подкожной клетчаткой в области операционного доступа очень часто образуются гематомы области послеоперационной раны, которые играют большую роль в возникновении ранних местных инфекционных осложнений. Wu C.C. et al. (2003) считают, что около 18% гематом инфицируются, другие авторы дают частоту образования гематомы после ТЭТС от 0,8 до 4,1%. Столь значительные колебания объясняются, прежде всего, разной настороженностью хирургов в отношении её выявления и недооценкой опасности данного осложнения, субфасциальные гематомы не всегда пальпируются и могут быть обнаружены только при целенаправленном ультразвуковом исследовании [280, 289, 310].

Рентгенологический, гистологический и цитологический анализ участков остеолиза вокруг компонентов эндопротеза или цемента показал высокую активности макрофагов и наличие в ране и раневой жидкости мельчайшего дебрита – частичек цемента и полиэтилена [2, 17, 25, 36, 38].

Изучение жидкости околосуставного пространства позволяет считать, что измельченный дебриит, который появляется в узле трения, способен проникать и мигрировать на значительные расстояния, в некоторых случаях по длине

бедренного компонента и вокруг чашки эндопротеза и активировать макрофаги и процесс остеолита [32, 130, 131, 133, 206].

Наверное не только дебрит ответственен за инициацию реакции макрофагов, ведущей к резорбции кости, но и сам ультрамолекулярный полиэтилен при контакте с костью вертлужной впадины, может провоцировать резорбцию костной ткани и расшатывание компонента, возможно продукты его износа [46, 81, 72, 78, 106]. С другой стороны, постоянный контакт и трение чашки и полиэтиленового вкладыша в месте наибольших нагрузок, может вызывать образование продуктов деградации полиэтиленового вкладыша, воздействие которых на кость в организме больного до конца не изучено, однако понятно, чем выше нагрузка, тем больше износ полиэтилена [157, 182, 192].

Таким образом, анализ отечественной и зарубежной литературы выявил многие проблемы, связанные с эндопротезированием тазобедренного сустава в случаях сочетания с алиментарным ожирением и тяжёлых его поражений: предоперационное планирование и подготовка пациента к операции, сложность и длительность выполнения операции, высокий риск кровотечения и других осложнений, необходимость сложного материально-технического обеспечения, подготовки хирургов и медицинского персонала.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1 Этапы исследования

Исследование проведено провели в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов Сеченовского Университета согласно плану в два этапа: первый этап – был проведен ретроспективный анализ результатов лечения пациентов с первичным ТЭТС и сравнение результатов лечения в группах пациентов с нормальным весом и ожирением различной степени; вторым этапом проведено проспективное исследование группы пациентов, которые были направлены на лечение в клинику по поводу остеоартроза тазобедренного сустава (3-4 ст. по К-Л) для выполнения ЭП ТБС, но у которых при обследовании было выявлено морбидное ожирение с ИМТ более 40 кг^2 , данным пациентам была назначенная специальная предоперационная подготовка, которая была направлена на снижение веса пациентов (добровольное терапевтическое лечение ожирения). После проведения подготовки пациенты были обследованы, разделены на группы согласно результатам эффективности лечения ожирения, проведено ТЭТС и оценены результаты лечения в группах.

Первый этап:

Проведено ретроспективное исследование результатов лечения пациентов (с 01.01.2011 г. по 31.12.2019 г.), которым было выполнено первичное тотальное ЭП ТБС. В исследование включено истории болезни и амбулаторные карты 1885 пациентов обоего пола с остеоартрозом тазобедренного сустава. По гендерному признаку пациенты распределились в пропорции: женщины: мужчины 1:0,75, пациентов женского пола было больше 1080 или 57,2%, мужского - 805 или 42,8%.

Из историй болезни пациентов были взяты показатели роста в метрах и веса в килограммах, индекс массы тела (ИМТ или индекс Кетле) вычислялся по формуле:

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{вес (кг)}}{\text{рост (м)}^2}, \text{ единицы измерения кг/м}^2$$

Данный показатель разработал и предложил бельгийский социолог и статистик Адольф Кетле в 1869 году. На основании ИМТ согласно классификации ВОЗ 1997 (модификации 2018) определялась степень ожирения. Таким образом всех пациентов мы распределили на группу без ожирения, в которую вошли пациенты с ИМТ от 20 кг/м² до 29,9 кг/м², мы назвали «группа пациентов с нормальным весом» и группы пациентов с различными степенями ожирения: 1 степень – ИМТ (30-34,9 кг/м²), 2 степень ИМТ (35-39,9 кг/м²), 3 степень (или морбидное ожирение) ИМТ 40 более кг/м². Распределение пациентов по ИМТ (степени ожирения) и полу представлено в Таблице 1.

Таблица 1 - Гендерное распределение пациентов по ИМТ (степени ожирения)

Группы		Мужчины		Женщины		Всего	
по степени ожирения	по ИМТ (кг/м ²)	абс.	%	абс.	%	абс.	%
		норма	до 29,9	550	29,2	655	34,7
1 степень	30-34,9	152	8,1	298	15,8	450	23,9
2 степень	35-39,9	84	4,5	99	5,2	183	9,7
3 степень	40 и более	19	1	28	1,5	47	2,5
Итого		805	42,8	1080	57,2	1885	100

Необходимо отметить, что группа с ИМТ до 29,9 кг/м² была самая многочисленная (1205 пациентов) и составила 63,9% (если принять количество пациентов группы без ожирения за 100% из них женщины - 54,4% случаев,

мужчины в 45,6% случаев), а остальные 36,1% (680) пациентов имели ожирение различных степеней тяжести, при этом в среди пациентов с ожирением общим женщины (425) 62,5%, а мужчины (255) 37,5%.

Критерии включения пациентов в исследование:

1. Пациенты обоих полов с ОА тазобедренного сустава 3–4 степени тяжести по I. Kellgren и I. Lawrence (K-L), стойким болевым синдромом выше 3 баллов по ВАШ, которым было выполнено первичное тотальное ЭП ТБС;
2. письменное информированное согласие пациента на обработку данных истории болезни

Критерии невключения пациентов в исследование:

1. Отсутствие в истории болезни согласия на обработку персональных данных, несогласие пациента на участие в исследовании, невозможность явки на консультативный прием и телефонной связи для проведения опросов во время всего периода исследования, неадекватная реакция, нежелание к выполнению рекомендаций врача.
2. Грубая деформация тазобедренного сустава (вальгус-варус, первичные и посттравматические дефекты костной ткани) и ревизионная артропластика тазобедренного сустава.
3. Аутоиммунные заболевания, требующие проведения иммунотерапии и/или лечение кортикостероидами, цитостатиками в течение 6 месяцев до включения в исследование тяжелые, декомпенсированные формы сахарного диабета с гликозилированным гемоглобином более 9%, заболевания крови и онкологические заболевания.

Критерии исключения пациентов из исследования:

1. Отказ пациента или отсутствие возможности консультации и динамического наблюдения.

Исследуемые параметры из истории болезни пациента заносили в базу данных, сформированную в программе Excel до начала исследования, в ходе которого изменения структуры базы данных не допускали.

Регистрировались гендерные и другие параметры до хирургической операции и после нее, особенно частота и характеристика осложнений (поверхностные и глубокие инфекции области хирургической раны, серомы и гематомы, и др.). В динамике определяли уровень боли по шкале ВАШ и индекс Харриса функциональной активности пациента с ОА тазобедренного сустава по шкале Harry's, качество жизни по шкале SF-36, данные показатели мы проследили в сроки до 12 месяцев после операции.

На протяжении исследования после выписки из стационара пациент приходил в клинику или тестировался по телефону в сроки 3, 6 и 12 месяцев. Все данные пациентов, которые прошли лечение более чем 12 месяцев назад, были взяты из амбулаторных карт и путем телефонного тестирования врачом-исследователем.

В результате проведения первого этапа исследования, были выявлены причины влияющие на результаты лечения, связанные с морбидным ожирением, и определено принципиальное утверждение (старт-гипотеза), что при проведении эффективного амбулаторного предоперационного лечения ожирения с контролем динамики снижения массы тела в предоперационном периоде (уменьшение количество послеоперационных осложнений);

Изучению эффективности данной гипотезы посвящен второй этап исследования, для проведения которого была набрана когорта пациентов с морбидным ожирением.

Второй этап исследования:

Проведено проспективное когортное исследование пациентов с индексом массы тела более 40 кг/м^2 , которые были направлены в клинику для тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с 01.01.2016 г. по 31.12.2017 года.

Критерии включения и невключения в группу были аналогичными с первым этапом исследования, единственным различием было, что индекс массы тела отобранных для исследования пациентов был более 40 кг/м^2 (только с 3 степенью ожирения). Таким образом было отобрана когорта из 89 пациента с коксартрозом 3–4 ст. (по I. Kellgren и I. Lawrence). Далее пациентам, при подготовке к проведению высокотехнологичной медицинской помощи до оперативного лечения мы определяли ИМТ и рекомендовали провести коррекцию массы тела в амбулаторных условиях по месту жительства, по схеме утвержденной Приказом Минздрава России от 09.11.2012 N 752н "Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при ожирении" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2013 N 26724) [93, 94]. В периоде подготовки пациентов к оперативному лечению (период от 3 до 12 мес.), мы опрашивали пациентов по телефону о динамике показателей веса, с вычислением ИМТ, и при госпитализации на оперативное лечение мы фиксировали все те же параметры веса и ИМТ. В ходе предоперационного лечения и наблюдения 7 (7,9%) пациентов отказались от участия в клиническом исследовании и были исключены, окончательное количество пациентов в исследовании составило 82 больных.

Пациенты дали добровольное письменное информированное согласие до включения в исследование. Далее в процессе предоперационного лечения и после операции ЭП ТБС проводилось обследование и анализ вышеперечисленных параметров в указанные сроки и сравнивались соответствующими показателями третьей группы пациентов из первого этапа исследования (47 пациент с ИМТ более 40 кг/м^2), что позволило определить эффективность предложенных мероприятий по улучшению результатов оперативного лечения пациентов с коксартрозом и морбидным ожирением.

2.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ

2.2.1 Характеристика пациентов первого этапа исследования

На первом этапе нашего исследования (ретроспективный анализ) мы отобрали истории болезни 1885 пациентов согласно критериям включения. Женщин было - 1080 (57,2%), мужчин 805 - (42,8%), соотношение 1,3/1, что представлено на Рисунке 1.

Распределение пациентов по индексу массы тела и полу

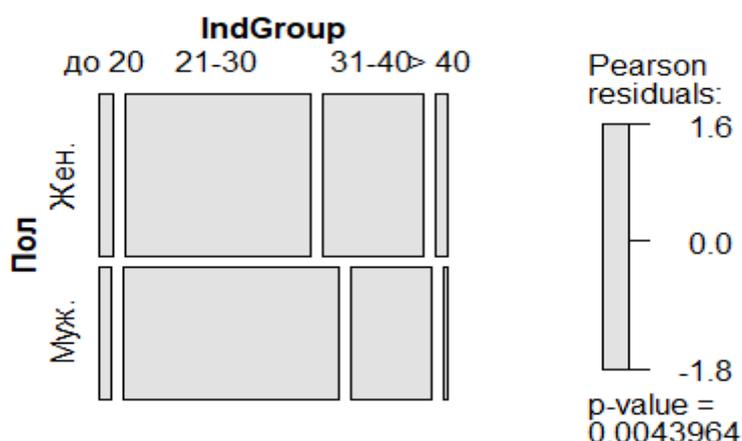


Рисунок 1 - Гендерное распределение пациентов по ИМТ

Анализ распределения пациентов по полу показал, что с ожирением 2 ст. мужчины составили 4,5% (84), женщины 5,2% (99), а 3 ст. с индексом массы тела более 40 кг/м² мужчины составили 1 % (19), а женщины 1,5% (28), то есть соотношение 1,5/1 (p=0.0043964). Соотношение абсолютных показателей представлено на Рисунке 2.

Пациенты были среднего возраста, который составил 59,51±0,6 года, при этом 50 % пациентов имели возраст от 52 до 68 лет (ДИ 95%, p <0,05).

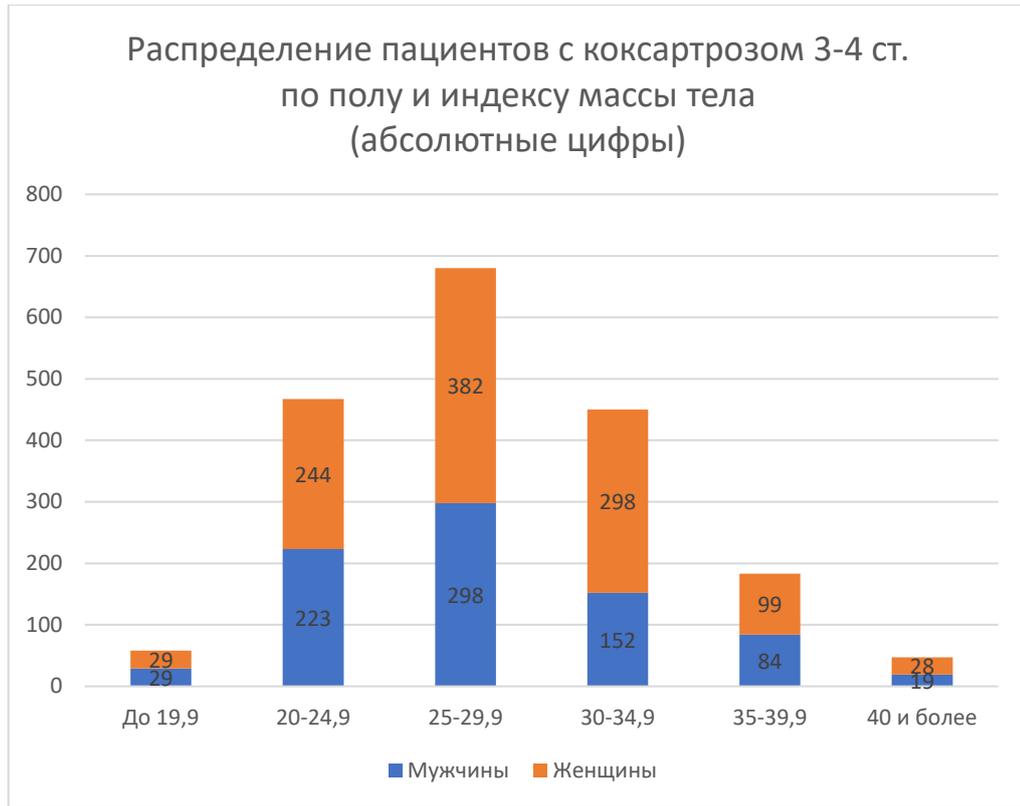


Рисунок 2 - Распределение пациентов с ОА по полу и ИМТ

Зависимость гендерного распределения пациентов и индексу массы тела имела линейный характер с незначительно выраженным пиком по возрасту у женщин 65 лет и ИМТ около 30 кг/м^2 , у мужчин распределение имело линейный характер, но тенденция снижения возраста с увеличением ИМТ, особенно у женщин была отчетливая, что представлено на Рисунке 3.

Распределение возраста по полу и индексу массы тела

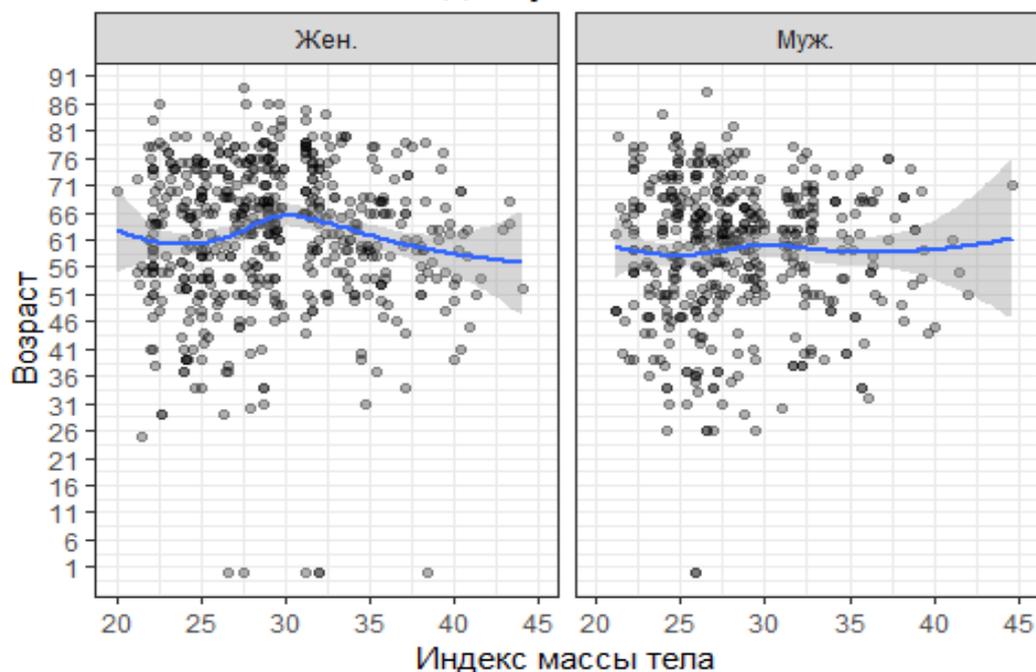


Рисунок 3 - Гендерное распределение пациентов

Детализируя данные пациентов по группам мы определили, что средний возраст пациентов, направленных на оперативное лечение ЭП ТБС с нормальным весом составил $68,3 \pm 2,4$, а при ожирении 2 ст. $59,1 \pm 2,2$, при морбидном $56,5 \pm 1,9$ ($p < 0,05$), что иллюстрирует Рисунок 4.

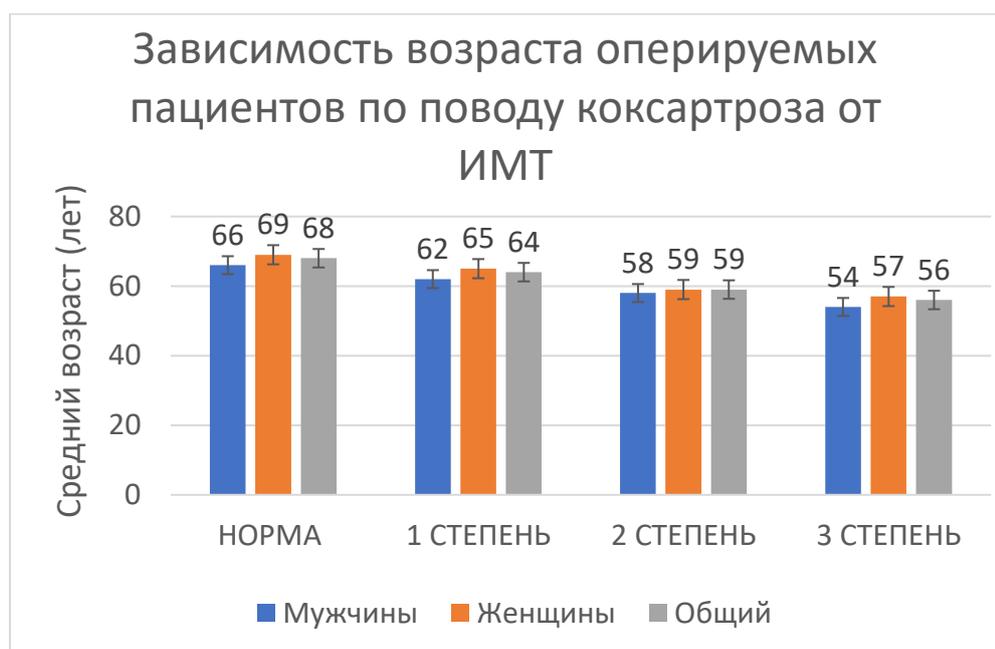


Рисунок 4 - Распределение пациентов по степени ожирения и возрасту

Таким образом можно сделать вывод, что пациенты с ожирением в среднем на 10–12 лет раньше нуждаются в ЭП ТБС.

Анализ пациентов по группе крови и резус-фактору показал, абсолютно равномерное распределение по полу и степени ожирения, что представлено на Рисунке 5.

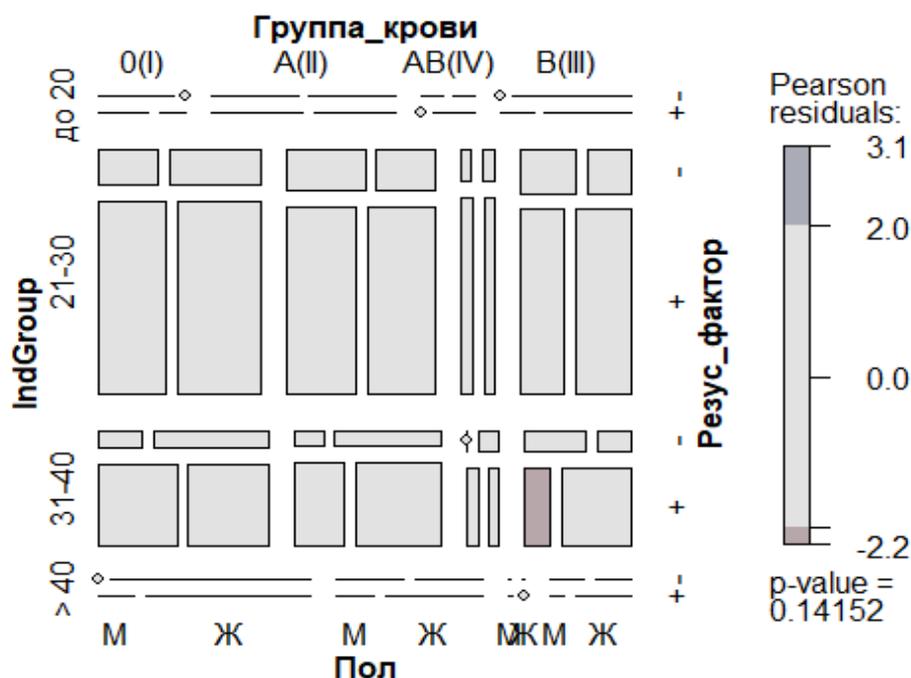


Рисунок 5 - Распределение пациентов по ИМТ, полу и группе крови

Коморбидный фон пациентов был весьма разнообразен, чаще всего встречалась гипертоническая болезнь (177 - 9,4%), при нормальном весе гипертоническая болезнь встречалась в 0,74% (9 пациентов из 1205), при первой степени ожирения в 22% (99 из 450), при второй степени – 31,7% (58 больных из 183), при третьей степени ожирения в 23,4% (11 из 47), то есть у пациентов с коксартрозом 3-4 ст. при наличии ожирения гипертоническая болезнь встречается значительно чаще, но от степени ожирения частота встречаемости гипертонической болезни варьирует от 22% до 31,7%, что иллюстрируется Таблицей 2.

Высокая частота встречаемости гипертонической болезни и жезкий график работы хирургического отделения, требуют хорошей подготовки и компенсации пациентов по показателям артериального давления при

госпитализации, в противном случае предоперационный стресс может приводить к повышению артериального давления и отмене операции.

Таблица 2 - Абсолютные значения сопутствующих заболеваний по группам у пациентов с коксартрозом

№ п\п	Сопутствующие заболевания	ИМТ (кг/м ²)				Всего
		до 29,9	30-34,9	35-39,9	≥ 40	
1	Ишемическая болезнь сердца. Атеросклеротический кардиосклероз. НК 0-1.	0	15	5	0	20
2	Ишемическая болезнь сердца. Постинфарктный кардиосклероз. НК 1-2.	0	3	2	0	5
3	Гипертоническая болезнь 1-2-3 степени.	9	99	58	11	177
4	Сахарный диабет 2 типа.	0	5	3	1	9
5	Алиментарно-конституциональное ожирение	0	450	183	47	680
6	Хронический бронхит.	1	0	0	0	1
7	Желчекаменная болезнь, хронический холецистит.	0	2	0	2	4
8	Мочекаменная болезнь, хронический пиелонефрит.	0	1	0	1	2
9	Дисциркуляторная сосудистая энцефалопатия.	0	6	1	0	7
Итого		10	581	252	62	805

Компенсированный сахарный диабет 2 типа (стабильно компенсированный в пределах 8 ммоль/л), при этом встречался не так часто, как это принято думать, всего у 9 пациентов (0,5 % случаев), более тяжелые формы диабета мы не включали в исследование и компенсированный (см. критерии невключения). Другие заболевания встречались достаточно редко, при этом какого-либо влияния на результаты хирургического лечения не оказывали. Процентное соотношение пациентов по сопутствующим заболеваниям представлено на Рисунке 6.

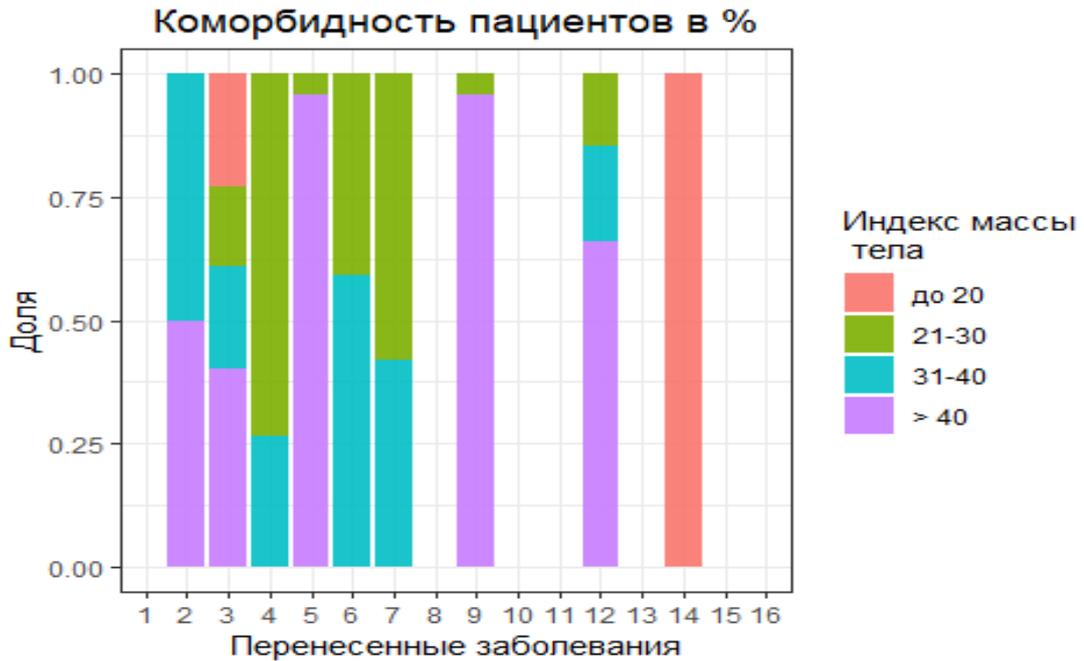


Рисунок 6 - Сопутствующие заболевания в зависимости от ИМТ

Более важным для клинической практики является индекс коморбидности М. Е. Charlson`а, при анализе которого одно сопутствующее заболевание имело место у 680 (36,1%) пациентов с коксартрозом 3-4 ст., два заболевания у 172 (9,1%), и три сопутствующих заболевания имели 47 пациентов (2,5%), более трех сопутствующих заболеваний ни один пациент нашей выборки не имел, при этом количественное различие между группами по ИМТ не является статистически значимым ($p=0.16821$), что показано на Рисунке 7.

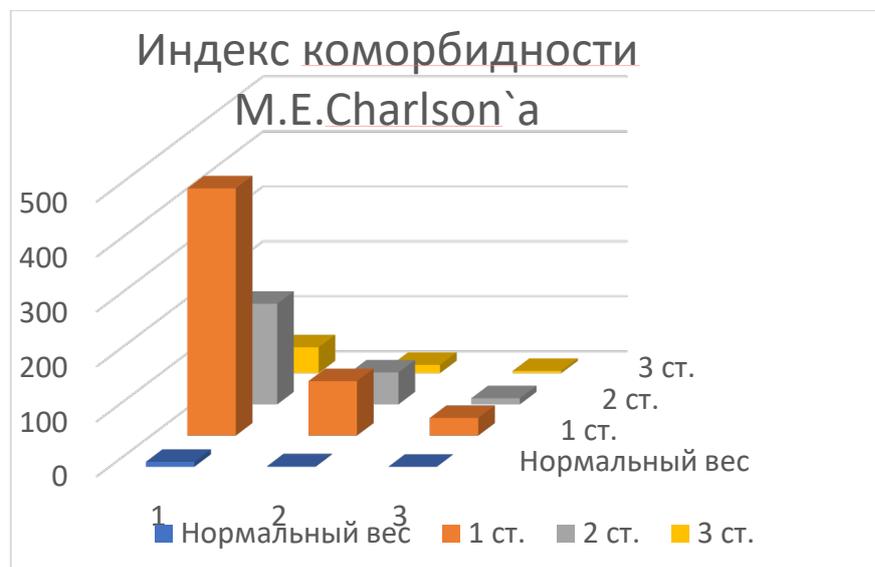


Рисунок 7 - Распределение пациентов по коморбидности

В нашей выборке более 60 % пациентов (1154–61,2%) постоянно принимали до операции препараты воздействующие на свертываемость крови: антиагреганты (Аспирин, Тромбо-асс, Клопидогрел и т. п.) и антикоагулянты (Варфарин, Ксарелто и т. п.).

По этиологии ОА идиопатический коксартроз имел место наиболее часто (65,5%), асептический некроз головки бедренной кости (АНГБК) (18,3%), диспластический (9,8%), и посттравматический (6,4%), Рисунке 8.

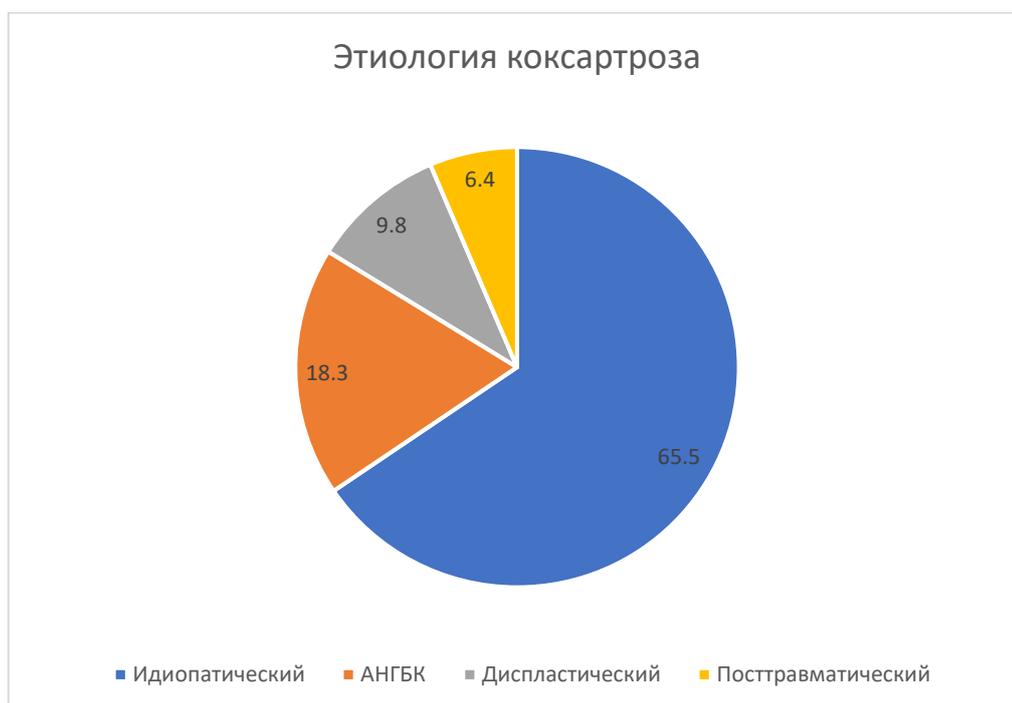


Рисунок 8 - Распределение пациентов по этиологии ОА

По стороне поражения эндопротезирование правого тазобедренного сустава было выполнено у 868 пациентов (46,0%) и левого 1017 (54,0%), при анализе распределения стороны поражения по группам отмечается примерное равенство, у пациентов с нормальной массой тела соотношение правый/левый тазобедренный сустава 45,6%/54,4%, пациентов с 1 ст. ожирения – 44,9%/55,1%, 2 ст. ожирения – 52,4%/47,6%, морбидным ожирением – 46,8%/53,2%, что представлено на Рисунке 9.

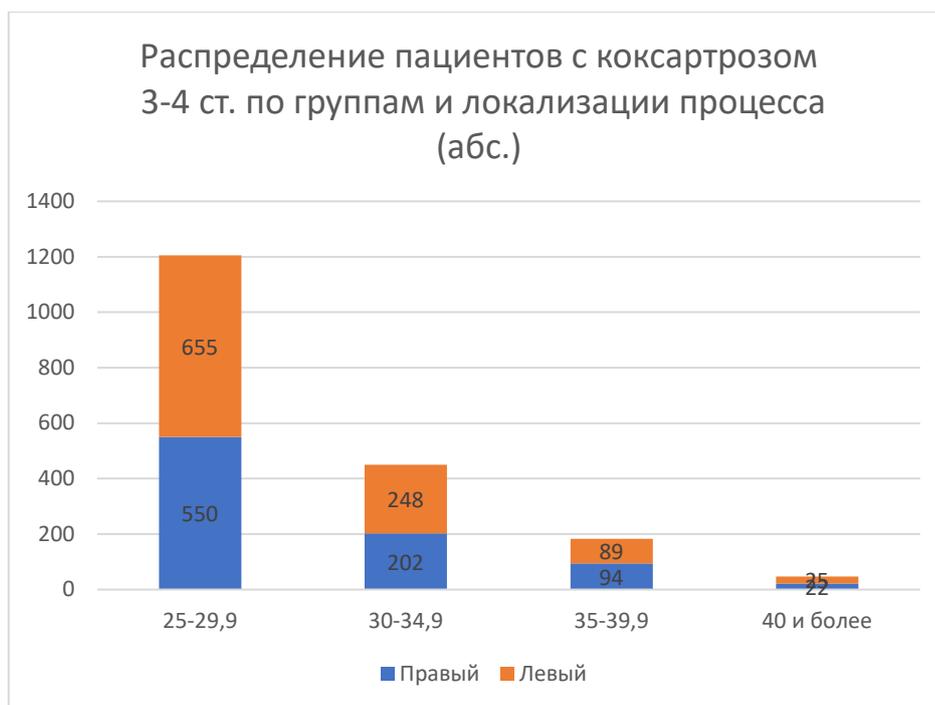


Рисунок 9 - Распределение пациентов по стороне поражения

В исследовании участвовали 7 хирургов нашей клиники, ежегодно выполняющих до 250 операций и хирургическим стажем не менее 5 лет. Антибиотикопрофилактика проводилась внутривенно за 45 минут до операции (цефотоксим 1 г) и дважды в течение 48 ч. после операции (цефотоксим 1 г, каждые 12 ч.), профилактику кровопотери однократно внутривенно раствором транексамовой кислоты (15 мг/кг) за 30 мин. перед операцией (со скоростью 50 мг/мин).

Профилактику ТЭЛА проводили «Ксарелто» (10 мг) перорально через 12 ч после операции и продолжительностью 6 недель, эластичное бинтование (3 недели).

В стационаре все пациенты получали анальгетический протокол: Метамизол натрия внутримышечно 500 мг каждые 8 часов, внутривенного введения Кетопрофена 100 мг каждые 12 часов (2–3 раза) и однократно Трамадол 100 мг (при необходимости). перевязки раны на следующий день после операции и далее через день до снятия швов на 12 сутки.

Лабораторные показатели крови (гемоглобин и гематокрит) определяли через 12 и 24 часа после операции, при наличии у пациентов клинических

симптомов анемии и уровне гемоглобина ниже 7 г/дл. переливали аллогенную эритроцитарную массу.

2.2.2 Характеристика пациентов второго этапа исследования

На втором этапе исследования проводили проспективный анализ 82 пациентов, критерии включения, невключения и исключения были те же что и в первой части исследования, с той разницей, что пациентам предлагали участие в исследовании и разъясняли его цели и задачи, до госпитализации и операции. Критерии включения были модифицированы в одном пункте, включали пациентов только с индексом массы тела более 40 кг/м^2 , при этом большое значение придавали разъяснению трудностей и опасностей хирургического лечения на фоне морбидного ожирения и необходимости предоперационной подготовки, основной задачей которой считали снижение массы тела до нормальных (или около нормальных) показателей. Включение пациентов было только добровольным, с письменным согласием, включение или невключение (то есть несогласие на участие в исследовании) не влияло на сроки хирургического вмешательства.

Из 82 пациентов с коксартрозом 3-4 ст. (KL), 28 (34,1%) мужчин и 54 (65,9%) женщины, средний возраст составил 59,5 лет (мин 52 года, макс 68 лет), средний ИМТ $41,8 \text{ кг/м}^2$ (мин 40, макс 48), по наличию сопутствующих заболеваний и индексу коморбидности пациенты соответствовали пациентам первого этапа исследования.

При первичном обследовании и консультации, пациентов направляли на консультацию к гастроэнтерологу (диетологу), который назначал рекомендованную схему лечения ожирения, которая заключалась:

1. Низко калорийная диета (индивидуальный подбор по продуктам и калорийности, в среднем 1000–1500 ккал/сут);
2. Аэробная физическая нагрузка (около 500 ккал в сутки (ходьба 1,5 ч., плавание 45 мин., и т.д.);

3. «Редуксин» (Сибутрамин) 15 мг/сут 1 раз в сутки, при непереносимости сибутрамина (метформин («Глюкофаж» 1000 мг, 2 раза в сутки);
4. Орлистат (Ксеникал) 120 мг. 3 раза в сутки (суммарная доза 360 мг/сут).

Данная схема медикаментозного лечения применяется до нормализации веса пациента, но не более года, при неэффективности консервативного лечения рекомендуют хирургическое лечение.

Предоперационное лечение проводилось амбулаторно, с ежемесячным врачебным контролем, пациенты соблюдали диету и физические нагрузки и принимали препараты самостоятельно, прием препаратов и сроки оперативного лечения не зависели от результатов и динамики показателей ИМТ. Госпитализация проводилась в строгом соответствии с очередностью листа ожидания, средний срок амбулаторного предоперационного периода составил 9,6 мес. (мин. 6 мес., макс. 12 мес.).

2.3 Методы обследования

2.3.1 Клиническое обследование и тестирование

Болевой синдром оценивали по 10-бальной визуально-аналоговой шкале ВАШ (Huskisson E., 1974). Метод заключается в том, что пациент отмечает на линейке длиной 10 см точку, которая соответствует степени выраженности боли, от «боли нет» слева по шкале до крайней правой границы, которая описывается как «нестерпимая боль» (Рисунок 10).

На обратной стороне линейки нанесены деления, с которых исследователь снимает значение и заносит в базу данных, при этом значения измеряются в мм при длине отрезка до 4 мм значение сокращается до меньшего полного значения, при 5 мм и более в сторону большего полного значения.

Методика определения ВАШ

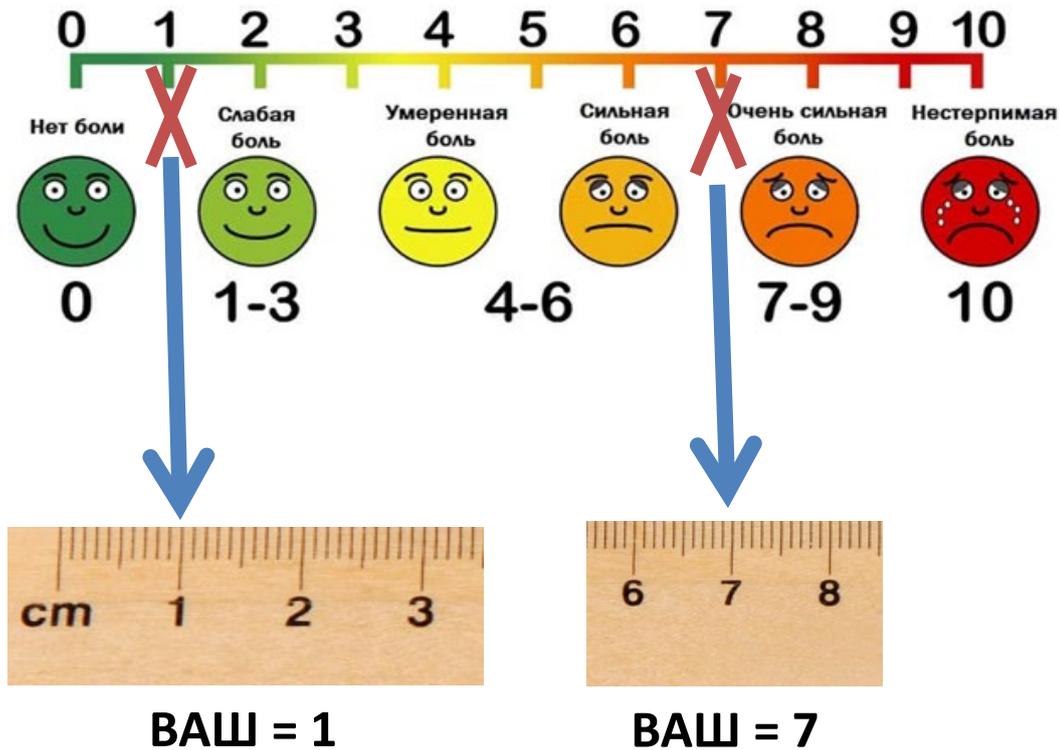


Рисунок 10 - Методика определение баллов по шкале ВАШ

Шкала проста и удобна для пациентов и врачей-исследователей, при выборках более 23 пациентов в группе исследования обладает высокой статистической силой. До операции и через 3, 6 и 12 месяцев после операции врач-исследователь регистрировал баллы ВАШ пациентов от 0 (без боли) до 10 (с сильной болью).

Ближайшие и отдалённые результаты ЭП ТБС оценивались по шкале W.H. Harris'a (1969), качество жизни пациента по шкале MOS SF-36 в сроки 3, 6 и 12 месяцев после операции.

2.3.2 Инструментальные методы

Рентгенологическое исследование выполняли в стандартных прямой и боковой проекциях до операции для определения стадии остеоартроза

тазобедренного сустава и определения показаний к оперативному лечению – тотальному ЭП ТБС.

Прямая проекция выполняется в положении пациента на спине на столе рентгеновского аппарата, кассета размерами 30 x 40 см укладывается за пациентом и параллельно поверхности стола, с захватом проксимальной части диафиза бедренной кости. Нижние конечности пациента при исследовании должны находиться в положении полного разгибания и внутренней ротацией стоп на 15°. Рентгеновский пучок направляется на симфиз перпендикулярно к кассете, с расстояния между лучевой трубкой и суставом 1 м.

Аксиальная проекция тазобедренного сустава должна выполняться в положении «лягушки», сгибание в коленном суставе ротация бедра кнаружи 90°. При двустороннем процессе выполнялась обзорная рентгенография таза и тазобедренных суставов.

Рентгенологическое исследование выполняли аппаратом “Сиреграф СФ” (Siemens, Германия), с возможностью обычной рентгенографии и цифровой системы фиксации изображения. По рентгенограммам определяли стадию остеоартроза тазобедренного сустава на основании клинико-рентгенологических признаков Kellgren J. H. и Lawrence J. S. (Рисунок 11):



Рисунок 11 - Шкала коксартроза Kellgren J. H. и Lawrence J. S.

А – I ст., Б – II ст., В – III ст., Г – IV ст.

Критерием включения в исследование на первом этапе из 1885 пациентов 3 стадия коксартроза была выявлена у 1125 (59,7%) и 4 стадия 760 (40,3%), на втором этапе из 82 пациентов 3 стадия - 51 (62,2%) пациентов, 4 стадия – 31 (37,8%).

2.3.3 Методы статистической обработки данных

База данных была создана в программе Excel, которая была экспортирована в базу данных IBM SPSS 22 и в которой проводились расчеты основных статистических критериев [98, 139].

1. Номинальные исчисляемые признаки (типа «да или нет»), анализировались таблицы сопряженности, коэффициент χ^2 Фишера-Пирсона, и коэффициент сопряженности - ϕ ;
2. Порядковые исчисляемые признаки (типа «лучше - хуже») применялся τ коэффициент корреляции Кендела;
3. Количественные показатели - $R_{x,y}$ коэффициент корреляции Пирсона;
4. Анализ статистической значимости средних значений при сравнении независимых выборок выполнялись в программе SPSS 22 - t-критерий Стьюдента;
5. При малых выборках (числе наблюдений менее 30 пациентов) двух независимых групп и в случае несоответствия закону нормального распределения, использовали непараметрический метод оценки значимости различий по χ^2 - критерию Фишера-Пирсона.

Методы статистической обработки соответствовали дизайну исследования, что позволило с достаточной достоверностью решать поставленные задачи.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Первичное тотальное ЭП ТБС у пациентов с ожирением

Вид доступа к тазобедренному суставу при ЭП определялся предпочтением хирурга, но в группах распределение было приблизительно одинаково. В основном использовали передненааружный доступ по Hardinge К. (1985) [257] - 1109 (58,9%) пациентов, задненааружный доступ по Kocher Т. (1911) и Langenbeck В. (1874) [268] – у 683 (36,2%) больных, модифицированным передним доступом по Smith-Petersen M.N (1917) [296] – 99 (4,9%), что показано на Рисунке 12.



Рисунок 12 - Распределение пациентов по оперативному доступу

В группах пациентов равномерное распределение без статистически значимой разницы по виду хирургического доступа.

При ЭП ТБС применяли различные виды анестезии по усмотрению анестезиолога:

- 1) Спинально-эпидуральная регионарная анестезия (1588 пациентов или 84,2%);

2) комбинированная внутривенно-ингаляционная общая анестезия (177 пациентов или 9,4%);

Общую анестезию дополняли блокадой бедренного нерва у 74 пациентов (3,9%), эпидуральной катетеризацией с пролонгированной анальгезией после операции у 46 пациентов (2,5%).

Одной из особенностей при выполнении доступа является положение пациента на операционном столе, ни в одном случае мы не выполняли операцию передним доступом в положении на спине у пациентов с ожирением 2 и 3 ст., так как избыточная жировая клетчатка смещаясь делает доступ весьма затруднительным, при этом в положении на боку жировой фартук в области живота смещается под своей тяжестью и не мешает доступу в области тазобедренного сустава (Рисунок 13), однако необходимо аккуратно и внимательно фиксировать пациента чтобы правильно позиционировать таз (Рисунок 14).



Рисунок 13 - Положение пациента на операционном столе на боку



Рисунок 14 - Фиксация таза в положении пациента на боку

Длина разреза зависит в большей степени от выраженности подкожной жировой клетчатки и у пациентов с ожирением при одинаковом виде доступа длина всегда больше, чем у пациентов с нормальным весом (Рисунок 15).



Рисунок 15. Толщина подкожной клетчатки в области хирургического доступа у пациента с ожирением

Однако длина разреза зависит от вида доступа, при заднем доступе, по нашему мнению, она несколько больше, чем при латеральном (Рисунок 16), учитывая особенности ретроспективного анализа и разнородность групп сравнения мы проводили исследования, тем более что в литературе имеются подробные исследования данного вопроса.

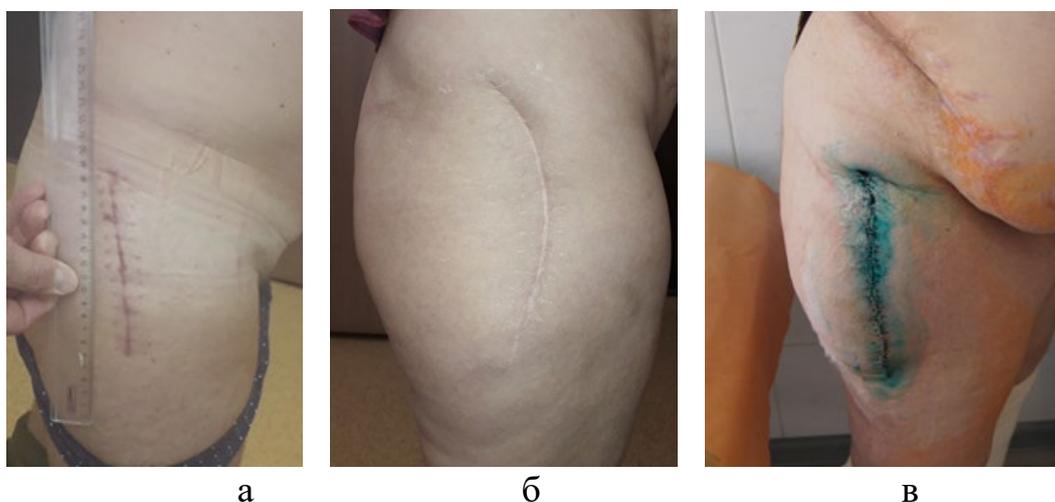


Рисунок 16 - Длина разреза у пациентов с нормальным весом: а – латеральный доступ, б - задний доступ; в - латеральный доступ у пациента с 3 ст. ожирения.

Следующий этап операции – рассечение кожи и подкожной жировой клетчатки, и широчайшей фасции бедра (Рисунок 17), и особенно гемостаз, у пациентов с ожирением на это тоже требуется больше времени и сил.

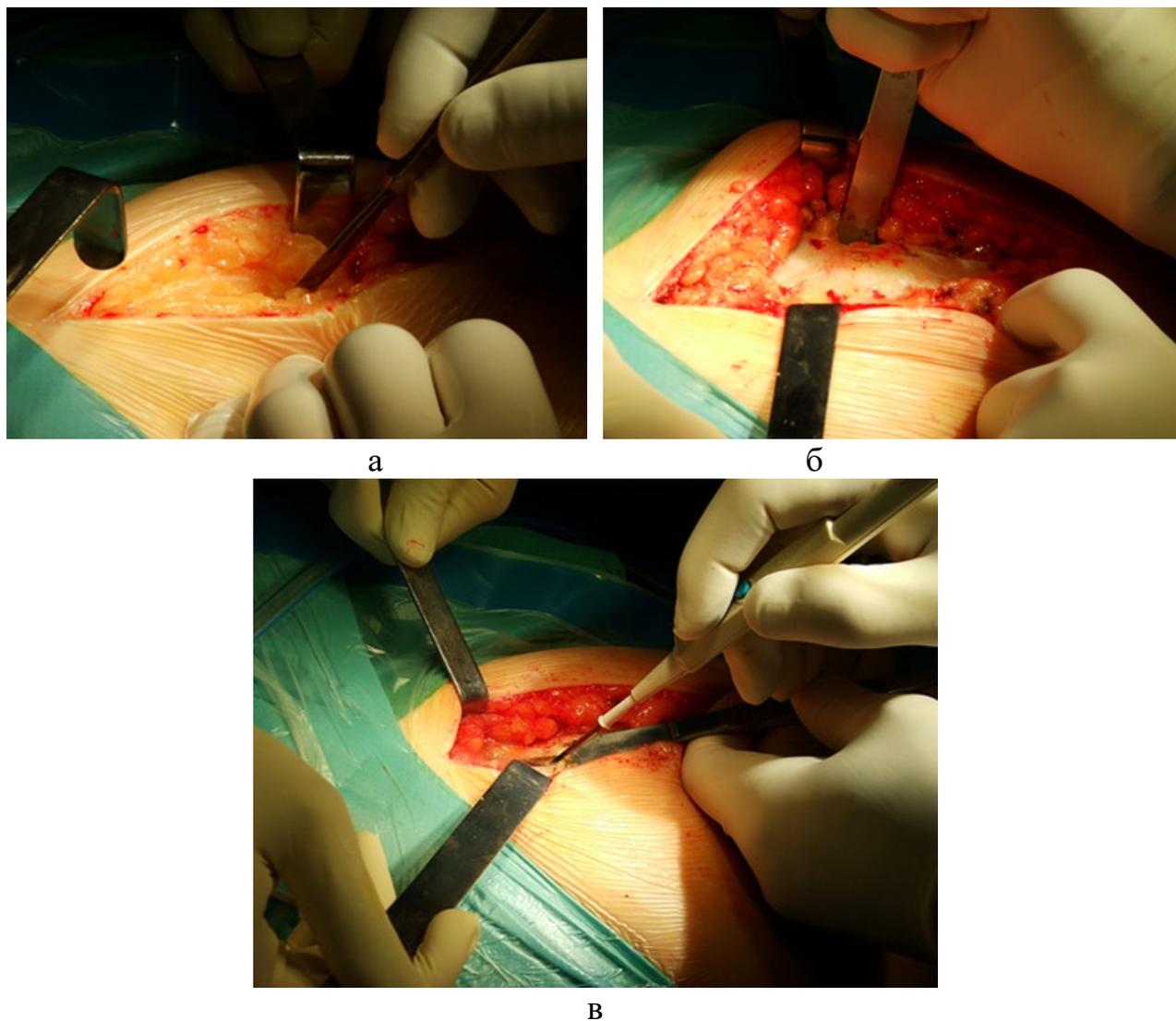


Рисунок 17 - Этапы эндопротезирования тазобедренного сустава
Разрез кожи (а), обнажение широкой фасции бедра (б), вскрытие фасции (в).

Рассечения капсулы тазобедренного сустава (при заднем доступе перед капсулой пересекаются сухожилия наружных ротаторов бедра Рисунок 18) дает возможность выполнить хирургический вывих бедра (Рисунок 19), при переднем и латеральном доступе передний, при заднем доступе кзади, на данном этапе каких-либо дополнительных технических трудностей не отмечено.

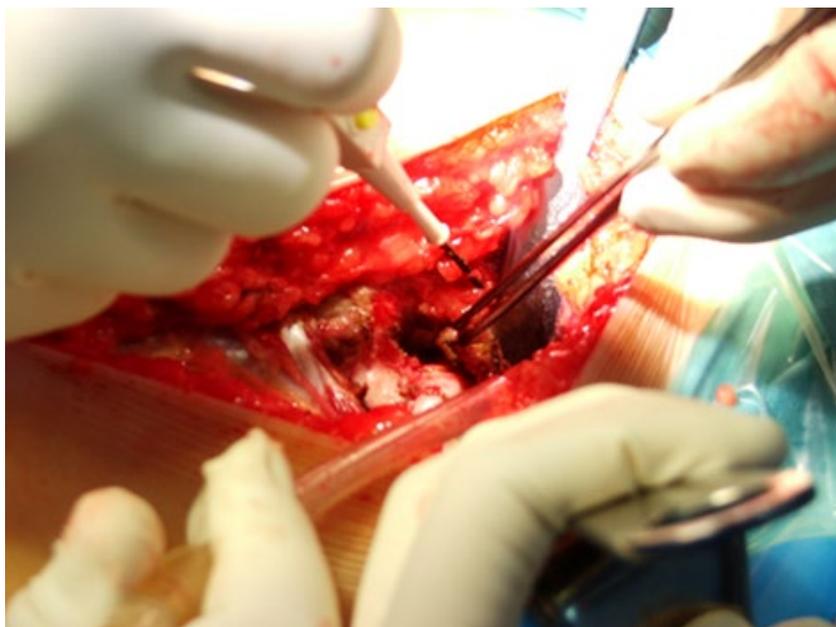


Рисунок 18 - Рассечение капсулы тазобедренного сустава

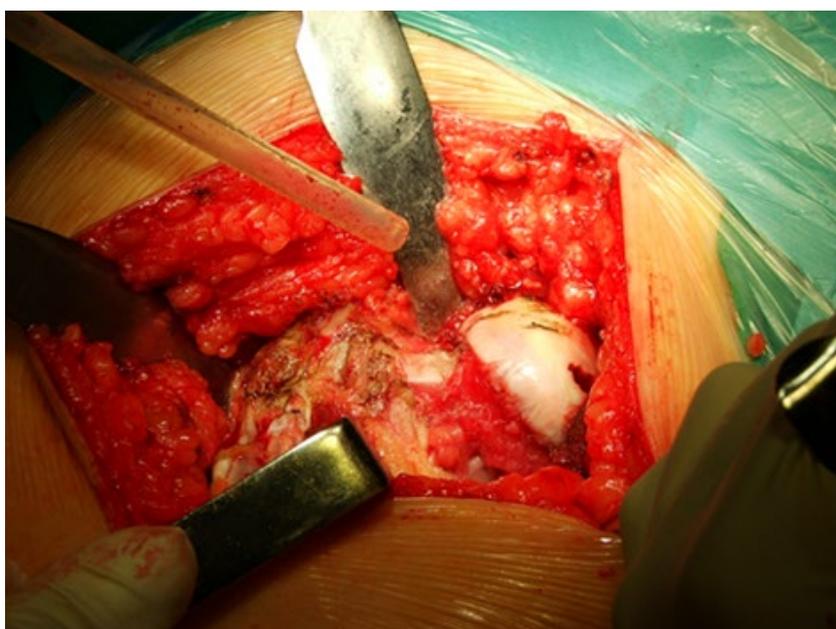


Рисунок 19 - Вывих головки бедренной кости при эндопротезировании тазобедренного сустава

Далее, согласно предоперационному плану, выполняли остеотомию шейки бедренной кости и удаляли головку (Рисунок 20), данный этап при наличии широкого адекватного доступа, не требовал дополнительных усилий и временных затрат, однако эти технические приемы в глубокой узкой ране могут быть затруднены, при недостаточной длине доступа.

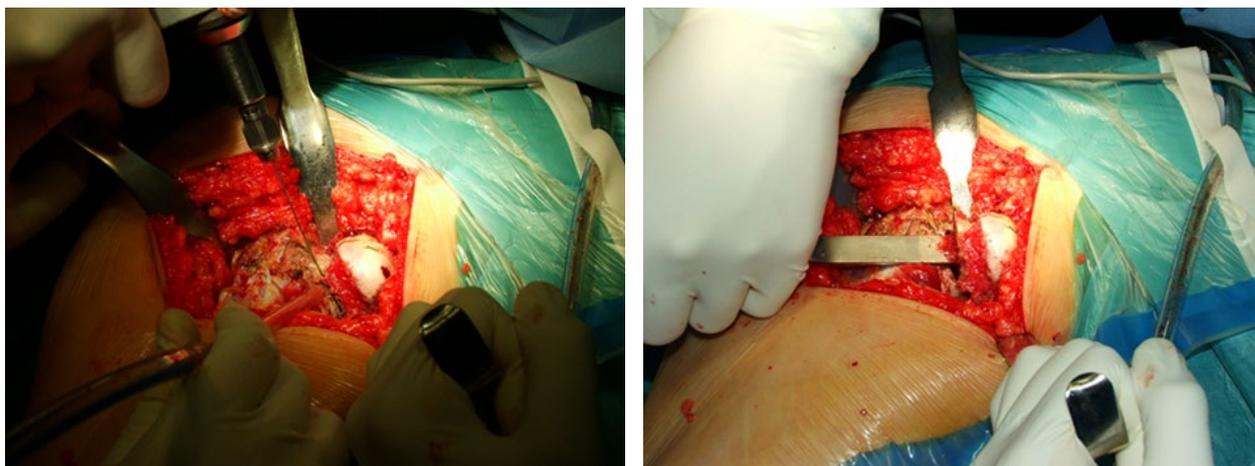


Рисунок 20 - Остеотомия шейки (а) и удаление головки бедренной кости (б) при эндопротезировании тазобедренного сустава

Следующим этапом выполняли иссечение рубцов и патологически измененной капсулы тазобедренного сустава, удаление хрящевой губы, резекцию остеофитов, для хорошей визуализации краев и стенок вертлужной впадины (Рисунок 21), что очень важно для дальнейшего позиционирования

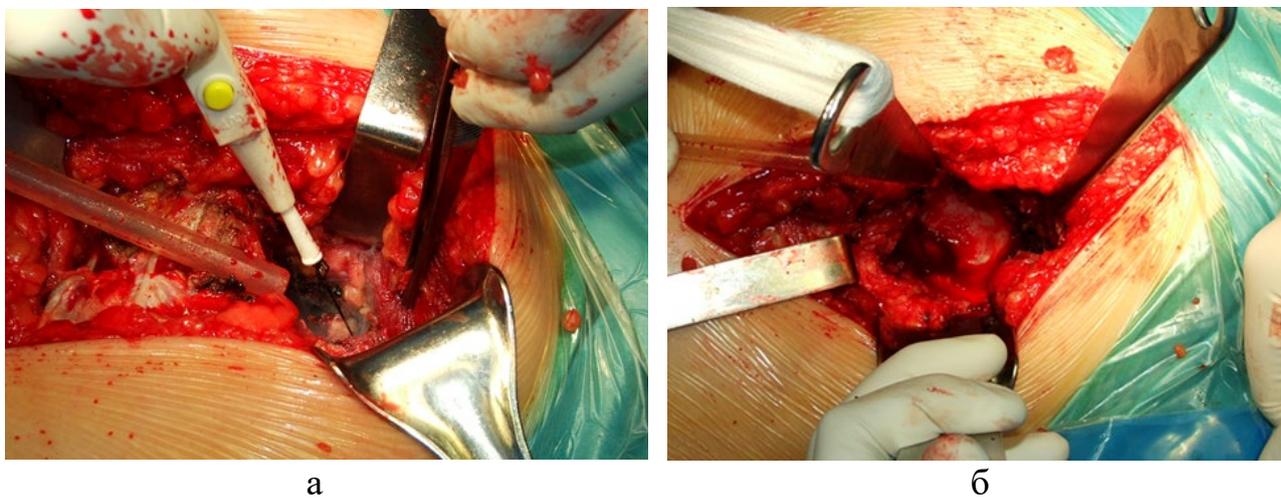


Рисунок 21 - Иссечение рубцов и капсулы сустава (частичное или полное) (а) для визуализации вертлужной впадины (б) при эндопротезировании тазобедренного сустава

вертлужного компонента протеза. Далее сферическими фрезами формировали вертлужную впадину (Рисунок 22), до хорошо кровоснабжаемой губчатой кости, которая визуализируется при отсутствии полного склероза стенок.

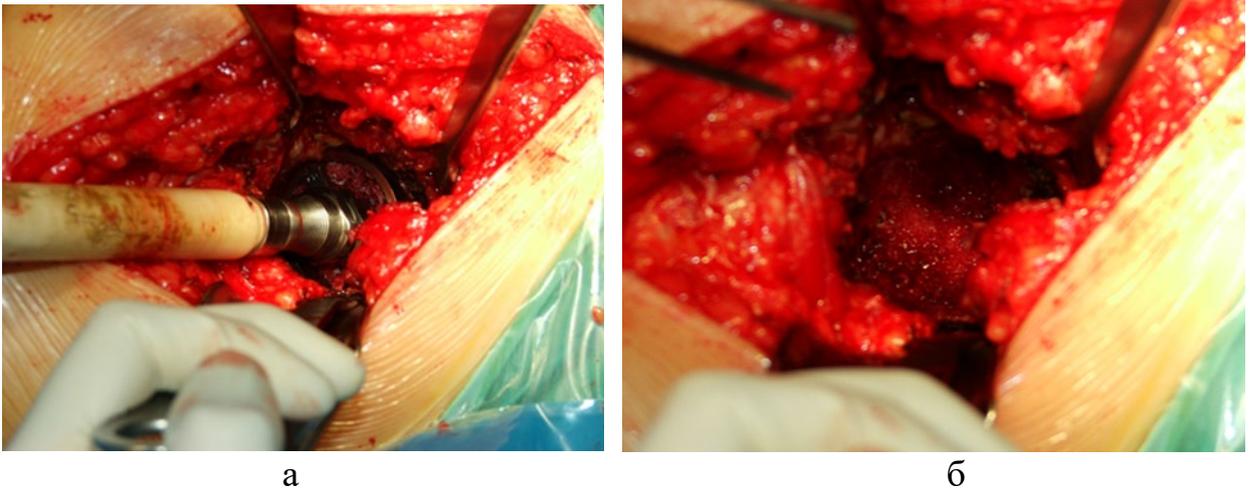


Рисунок 22 - Обработка вертлужной впадины (а), вертлужная впадина разработана до губчатой кости (б)

Далее устанавливали вертлужный компонент при безцементной фиксации методом пресс-фит, с возможным укреплением чашки винтами (Рисунок 23), после чего выполняли установку полиэтиленового (или металлического) вкладыша и его импакцию (Рисунок 24), проверяли надежность фиксации вкладыша (закрытия ригельного замка), при необходимости выполняли остеотомию остеофитов вокруг вертлужной впадины.

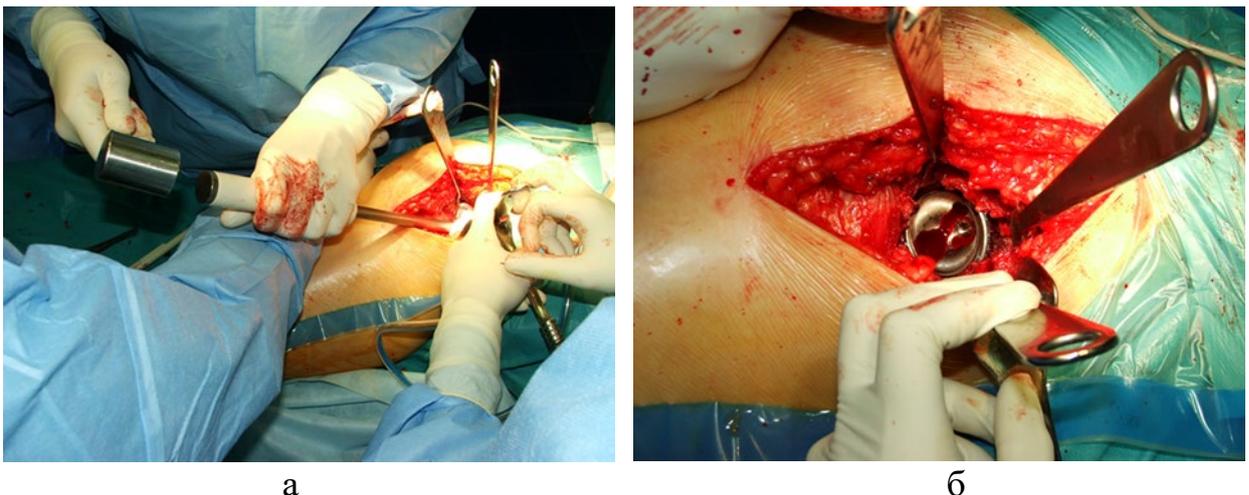
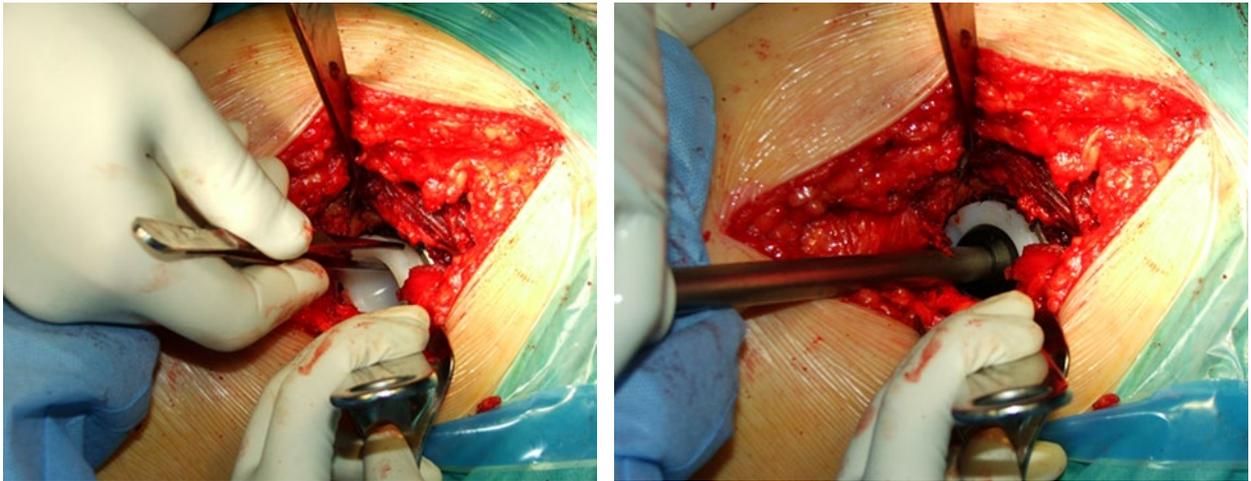
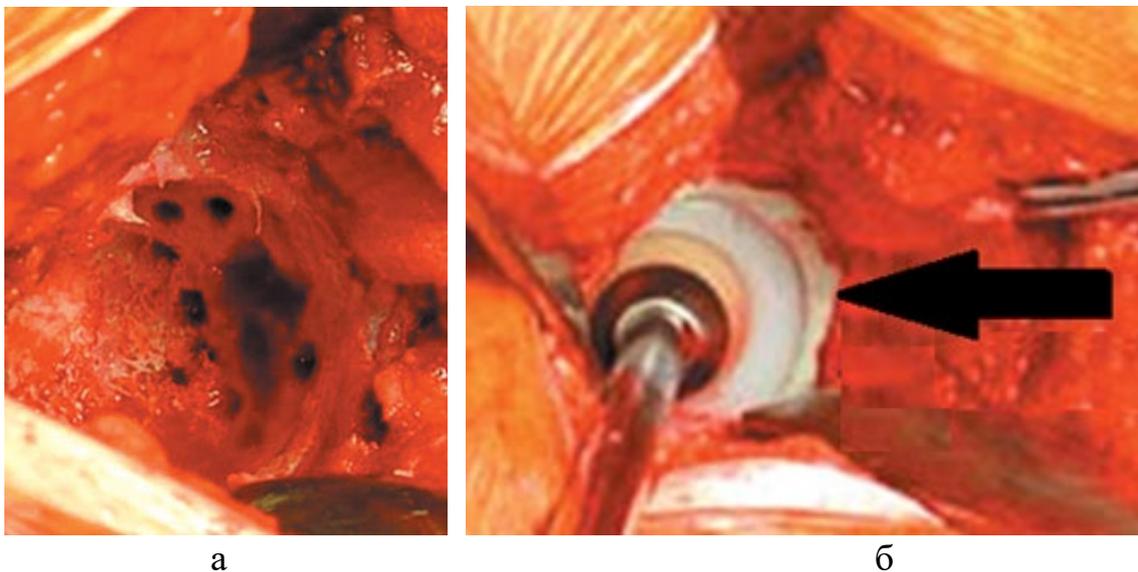


Рисунок 23 - Установка безцементной чашки методом пресс-фит (а), внешний вид установленной чашки (б)



а б
Рисунок 24 - Позиционирование (а) и вклинивание вкладыша (б)

При цементном эндопротезировании вертлужного компонента в дне вертлужной впадины сверлом наносили перфорации для цементной мантии (Рисунок 25), после чего в полость вертлужной впадины вводили цемент, и вводили цементную чашку, которую вдавливали в цемент и удерживали толкателем до полной полимеризации цемента.



а б
Рисунок 25 - Вид вертлужной впадины перед цементированием (а), позиционирование и имплантация цементной чашки (б), стрелка показывает цементную мантию

Далее выводили опил шейки бедренной кости в рану, меняя положение конечности в зависимости от вида доступа, при этом у пациентов с выраженной

подкожной клетчаткой также имели технические проблемы, которые решали путем длины разреза и силы прикладываемой к вывихнутой конечности. Вскрывали канал бедренной кости коробчатым остеотомом через опил шейки бедра (Рисунок 26).

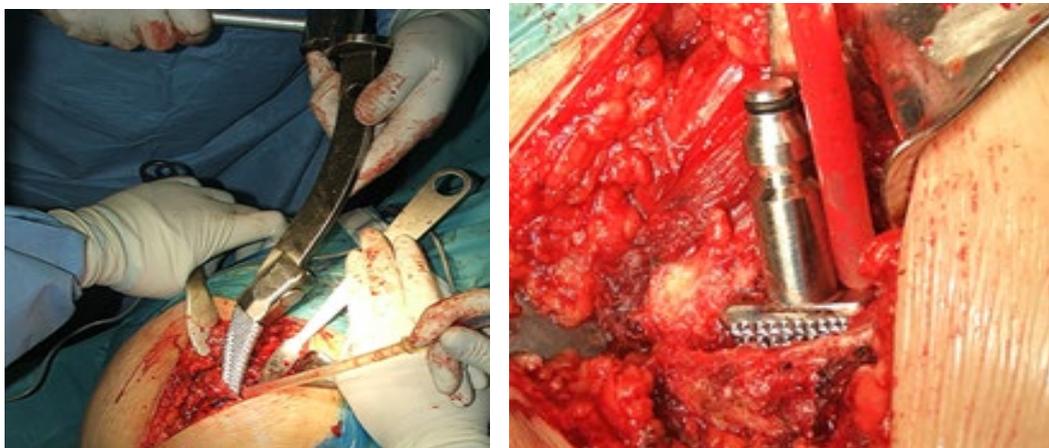


а

б

Рисунок 26. Этапы эндопротезирования тазобедренного сустава выведение бедра (а), вскрытие канала коробчатым остеотомом (б)

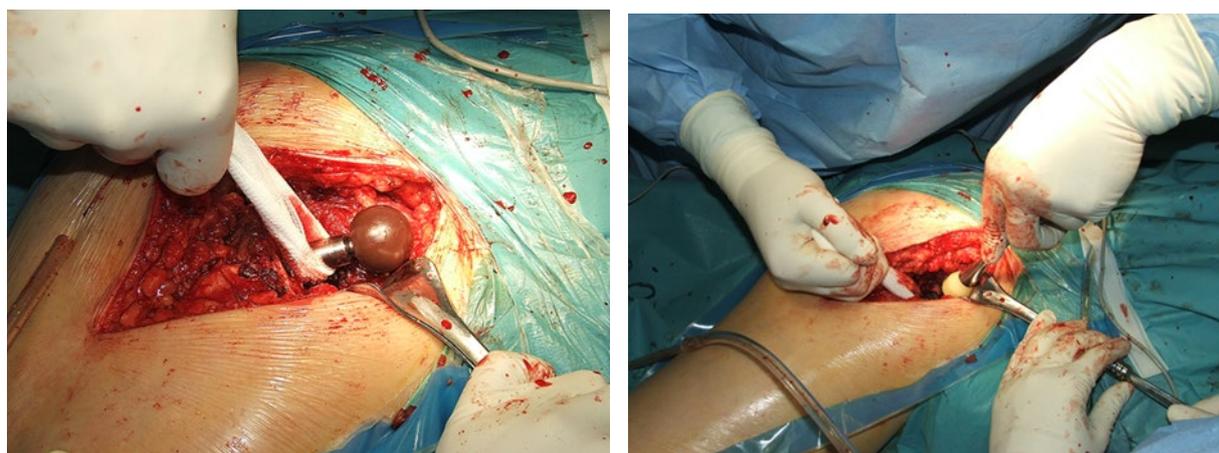
Ложе для ножки эндопротеза формировали увеличивающимися в размере рашпилями и при достижении плотной посадки рашпиля (Рисунок 27), устанавливали пробную головку, подбирали длину шейки, вправляли сустав (Рисунок 28). Измеряли длину конечностей и объем движений, проверяли наличие тенденции к вывиху головки, при необходимости выполняли рентгенологический контроль и приступали к имплантации ножки протеза.



а

б

Рисунок 27 - Разработка бедренного канала рашпилями последовательного размера (а), установлен примерочный рашпиль искомого размера (б)

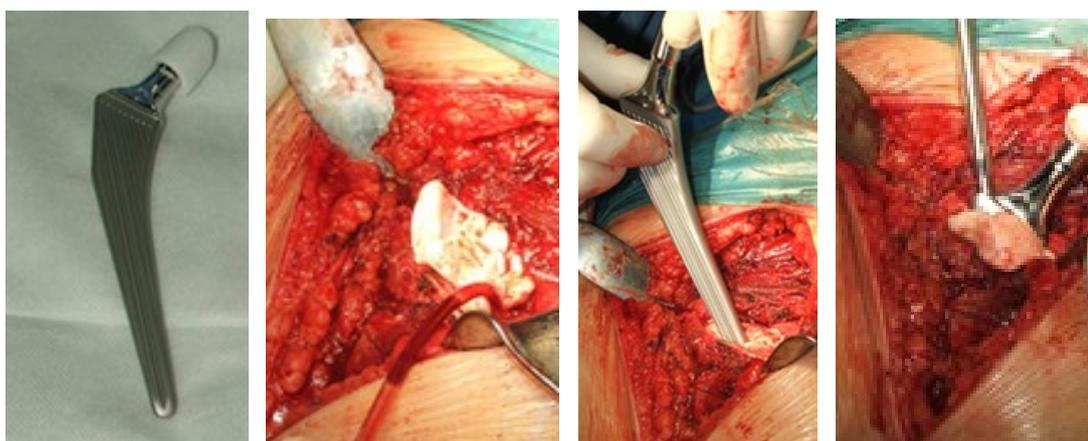


а

б

Рисунок 28 - Установлена примерочная головка (а), пробное вправление (б)

При всех этих манипуляциях у пациентов с ожирением имеют место как технические, так и физиологические трудности, что удлиняет время операции. При правильном подборе размеров ножки и головки протеза приступают к имплантации ножки. При цементном способе фиксации канал бедренной кости промывают, имплантируют полиэтиленовую или костную пробку в канал, который плотно заполняют цементом и внедряют ножку до уровня фиксации, излишки цемента удаляются (Рисунок 29)



а

б

в

г

Рисунок 29 - Цементная ножка Мюллера (а), цемент в костной полости бедренной кости (б), установка ножки (в), удаление излишка цемента (г)

После полимеризации цемента, устанавливают головку протеза (Рисунок 30).

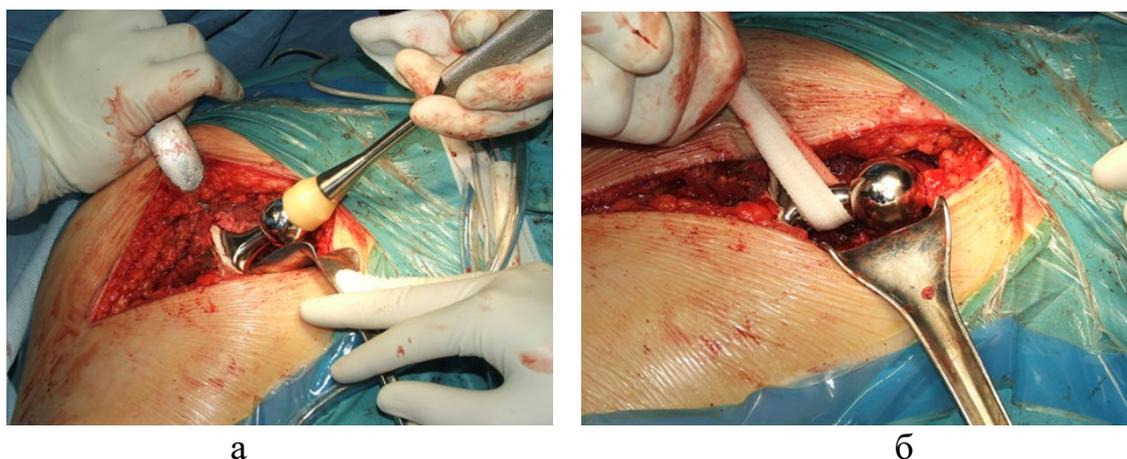


Рисунок 30 - Цементная ножка установлена и производится посадка головки (а) и вправление эндопротеза (б)

При сомнении в правильности подбора головки, возможно применение примерочной головки уже после окончательной фиксации ножки, после чего проводя вправление протеза.

При использовании безцементной ножки ее внедряют методом пресс-фит. Наиболее часто применялась прямая клиновидная безцементная ножка и пары трения, металл-полиэтилен и керамика-полиэтилен (Рисунок 31).



Рисунок 31 - Безцементная ножка Spotorno (а), металлические и керамическая головка и полиэтиленовые чашки (б и в)

После промывания и дренирования раны (по показаниям), ушивали рану с реконструкцией капсулы, ротаторов бедра (Рисунок 32).

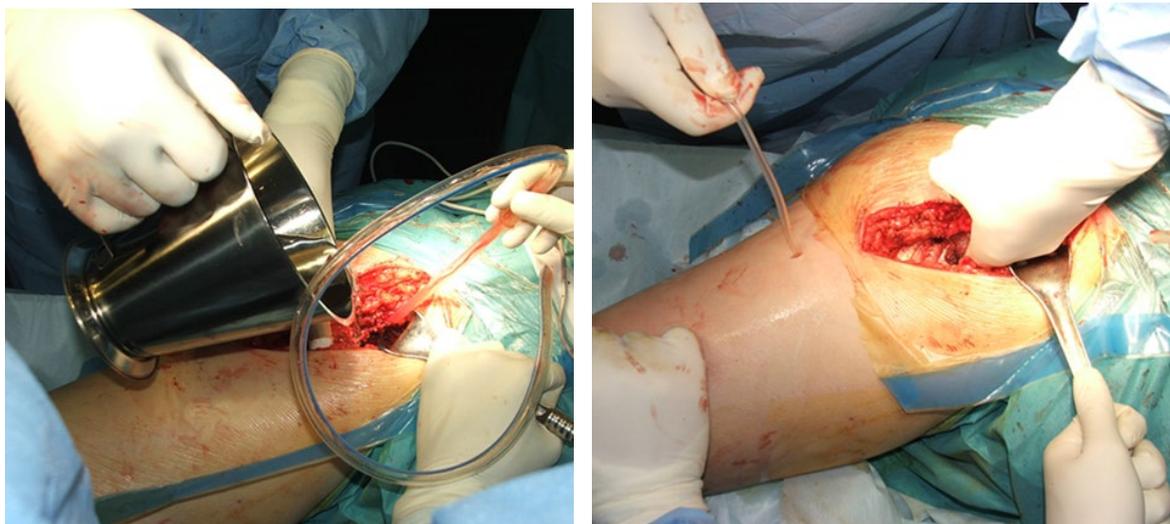


Рисунок 32 - Этапы эндопротезирования тазобедренного сустава: промывание раны (а), аспирационное дренирование (б)

Интраоперационно гемостаз осуществляли биполярной электрокоагуляцией. Ушивание операционной раны выполняли послойно с использованием не рассасывающихся швов для прикрепления средней ягодичной мышцы к большому вертелу и закрытия широкой бедренной фасции. Подкожную клетчаткушили рассасывающимися нитями, кожу металлическими скобками, либо монофиламентной нитью. При выраженной подкожной клетчатке у больных с морбидным ожирением данный этап занимал значительно больше времени, чем у пациентов с нормальным весом. Рана закрывалась послеоперационной стерильной самоклеящейся повязкой.

При операциях применяли цементную фиксацию протеза в 697 случаях (37%), безцементную фиксацию 1161 (61,6%) и гибридную в 27 (1,4%) случаях. Наиболее распространенной парой трения была пара металл-полиэтилен -1118 (59,3%), металл-металл 150 (8%), при этом только головки 36 мм в диаметре, керамика-полиэтилен 617 (32,7%). Головки 28 мм в диаметре использовали в 1125 (59,7%) случаях (металлические - 738 (39,2%), керамические 387 (20,5%), 32 мм в диаметре 384 (20,4%) (металл – 288 (15,3%), керамика – 96 (5,1%)), 36 мм – 320 (17%) (металл - 242 (12,8%), керамика – 78 (4,1%)), 40 мм – 56 (2,9%) – только керамические. Распределение пациентов по применяемым имплантатам, способу фиксации и паре трения представлено в Таблице 3.

Таблица 3 - Распределение пациентов по применяемым имплантатам, способу фиксации и паре трения

Компоненты протеза		n	%	
Бедренная ножка	CLS/Spotorno (Zimmer)	пресс-фит	364	19,3
	CPT (Zimmer)	цементная	654	34,7
	Alloclasic Zweymuller (Zimmer)	пресс-фит	185	9,8
	VerSys (Zimmer)	пресс-фит	71	3,8
	коническая Wagner (Zimmer)	пресс-фит	128	6,8
	Avenir (Zimmer)	пресс-фит	97	5,2
	Autobloquante (DuPuy)	цементная	43	2,3
	Corail (DePuy)	пресс-фит	284	15,1
	Bicontact (Aesculap)	пресс-фит	59	3,1
	всего			1885
Вертлужный	Trilogy (Zimmer)	пресс-фит	721	38,2
	ZCA(Zimmer)	цементная	678	36,0
	Triloc2 (DePuy)	цементная	46	2,4
	Duraloc (DePuy)	пресс-фит	381	20,2
	PlasmaCup (Aesculap)	пресс-фит	59	3,1
	всего			1885
Головки и Пара трения	28 мм (металл-полиэтилен)	-	738	39,2
	28 мм (керамика-полиэтилен)	-	387	20,5
	32 (металл-полиэтилен)	-	288	15,3
	32 мм (керамика-керамика)	-	96	5,1
	36 мм (металл-металл)	-	150	7,9
	36 мм (керамика-полиэтилен)	-	78	4,1
	36 мм (металл-полиэтилен)	-	92	4,9
	40 мм(керамика-полиэтилен)	-	56	2,9
	всего			1885

Таким образом, проводя анализ хирургического лечения пациентов с ожирением можно сказать, что технические трудности во время операции имеют место, но при правильном положении пациента и выборе доступа, а также адекватности доступа в соотношении с выраженностью подкожной клетчатки в области большого вертела бедренной кости, они преодолимы, хотя физические затраты хирургической бригады значительно выше, что необходимо учитывать при планировании операций.

3.2 Результаты первого этапа исследования

Продолжительность операции, зависит от многих показателей, таких как выраженность морфологических изменений (деформации, остеофиты и т.п.), наличия контрактуры тазобедренного сустава, доступа, вида анестезии, применения гемостатиков, опыта хирургической бригады, инструментария, оснащения, вида фиксации протеза и многого другого. Мы не разделяли группы по разным показателям, и определяли время операции, разделяя пациентов только по ИМТ, поэтому они не являются абсолютно однородными выборками.

Продолжительность операции у пациентов 1 и 2 групп были практически одинаковыми и не имели статистической значимости ($64,4 \pm 12,5 - 66,4 \pm 13,3$ ($p=0.6834$), но у пациентов 4 группы (с морбидным ожирением), продолжительность операции значительно превышала данный показатель в группе 1 на 26,3% ($64,4 \pm 12,5$ соответственно $87,4 \pm 32,6$ ($p=0.0021$), со статистической значимостью $p < 0.005$, также при сравнении 2 и 4 групп ($66,4 \pm 13,3$ соответственно $87,4 \pm 32,6$ $p=0.0037$)), статистически значимая разница, данные представлены в Таблице 4.

Таблица 4 - Продолжительность операции

Продолжительность операции (мин.)		1 группа (n=1205)	2 группа (n=450)	3 группа (n=183)	4 группа (n=47)
		(ИМТ 21–30 кг\м ²)	I степень (ИМТ 21–30 кг\м ²)	II степень (ИМТ 35– 39,9 кг\м ²)	III степень (ИМТ > 40 кг\м ²)
Среднее значение: Mean (SD)		64,4 (12,5)	66,4 (13,3)	76,9 (16,5)	87,4 (32,6)
P value (разница)	1 и 2 группы; 3и 4	0.6834 (-2,0)		0.0544 (-10,5)	
	2 и 3 группы	-	0.0479(-10,3)		-
	1 и 4 группы	0.0021(-23,0)			
	2 и 4 группы	0.0037(-21,0)			

Различия в группах 2 и 3 были менее выражены ($66,4 \pm 13,3$ соответственно $76,9 \pm 16,5$ ($p=0.6834$), хотя разница во времени операции составила на 13,4% больше в группе пациентов со второй степенью ожирения (3 группа), но статистической значимости мы не получили ($p=0.0479$), все это говорит о технических трудностях в во время операции у пациентов с ожирением.

Послеоперационный койко-день зависит от многих показателей и условий работы лечебного учреждения, в любом случае мы добивались полного безопасного самообслуживания и передвижения пациента с помощью дополнительной опоры. При неосложненном течении раневого процесса общий койко-день составил 14 ± 3 суток, и был одинаковым во всех группах ($p < 0,01$).

При исследовании болевого синдрома по ВАШ до операции статистически значимой разницы не было, но в послеоперационном периоде болевой синдром был выражен сильнее у пациентов с ожирением, однако, к 14 суткам интенсивность боли снижалась до предоперационного уровня и в дальнейшем прогрессивно убывала. Болевой синдром у больных с ожирением был незначительно выше, чем у пациентов без ожирения, но статистической разницы выявлено не было, что иллюстрирует Рисунок 33.

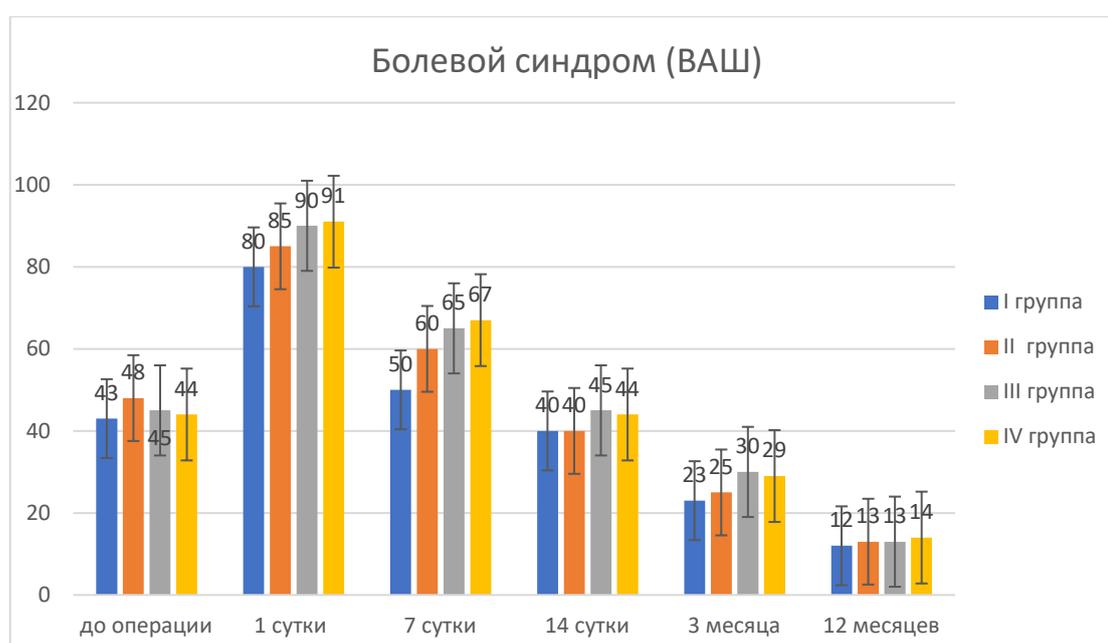


Рисунок 33 - Динамика болевого синдрома по ВАШ

Сравнивая результаты лабораторных анализов в группах перед операцией, мы не выявили существенной разницы в уровне гемоглобина и гематокрита, однако в динамике данных показателей в течение 1 суток после операции мы выявили отчетливое снижение данных показателей, в группе пациентов с морбидным ожирением, статистически значимое, которое коррелировало с уровнем интраоперационной кровопотери, однако по нашему мнению, общее падение гемоглобина после операции больше коррелирует с дренированием раны, мы проводили анализ без учета дренирования раны, что представлено в Таблице 5.

Таблица 5 - Результаты лабораторных анализов

	1 группа (n=1205)	2 группа (n=450)	3 группа (n=183)	4 группа (n=47)	** P-value
Гемоглобин до операции (g/dl)	13,5 (12,2, 14,1) *	13,6 (11,2, 13,1)	13,4 (12,0, 14,1)	13,8 (12,4, 14,5)	0.558
Гемоглобин после операции 24 ч. (g/dl)	11,9 (10,5, 12,1)	11,8 (10,2, 12,3)	11,2 (10, 11,6)	10,2 (9,0 10,6)	<0.005
Разница гемоглобина (g/dl)	1,6 (1,3, 2,0)	1,6 (1,3, 2,0)	2,2 (2, 2,5)	3,6 (3,4, 3,9)	<0,005
Гематокрит до операции (%)	40 (36, 44)	40 (36, 44)	42 (38, 46)	45 (37, 53)	0.836
Гематокрит после операции 24 ч. (%)	29 (25, 33)	29 (25, 33)	24 (20, 28)	22 (18, 26)	<0,005
Разница гематокрита (%)	11 (8, 14)	11 (8, 14)	16 (12, 20)	23 (12, 27)	<0,005
Частота переливания Эр-массы: пациентов (%)	39 (3,9%)	39 (3,9%)	63 (4,9%)	31 (18%)	<0,05
Частота переливания Эр-массы: количество доз (ср. доз на 1 пациента)	60 (1,5)	60 (1,5)	128 (2,03)	68 (2,2)	<0,05

*- среднее значение (мин., макс.) в группе;

** - сравнение между первой и четвертой группами

Данные показатели, в свою очередь, обусловили и, большую частоту переливаний компонентов крови и количество доз перелитых компонентов, в соответствующих группах, в группе пациентов с нормальным весом частота переливания аллогенной р-массы составила 3,9% в группе пациентов с морбидным ожирением 18%, это в 4,6 раза чаще.

Результаты ЭП ТБС по шкале Harris`а через год после операции во всех группах был лучше чем до операции, но в группе без ожирения (ИМТ до 30 кг/м²) функция нижней конечности была статистически значимо лучше, чем в 4 группе пациентов (с морбидным ожирением) $HSS_1=89,6\pm 7,6$ и $HSS_4=84,3\pm 4,2$ (ДИ 95% $p=0,00288$), однако при анализе результата HSS до операции и через год у пациентов с морбидным ожирением улучшение значения происходит в той же мере что у пациентов без ожирения (4 группа 44,2±9,2 и 84,3±4,2, (1 группа 48±3,4 и 88,9±5,8) ДИ 95% $p=0,00492$), что показывает Рисунок 34.

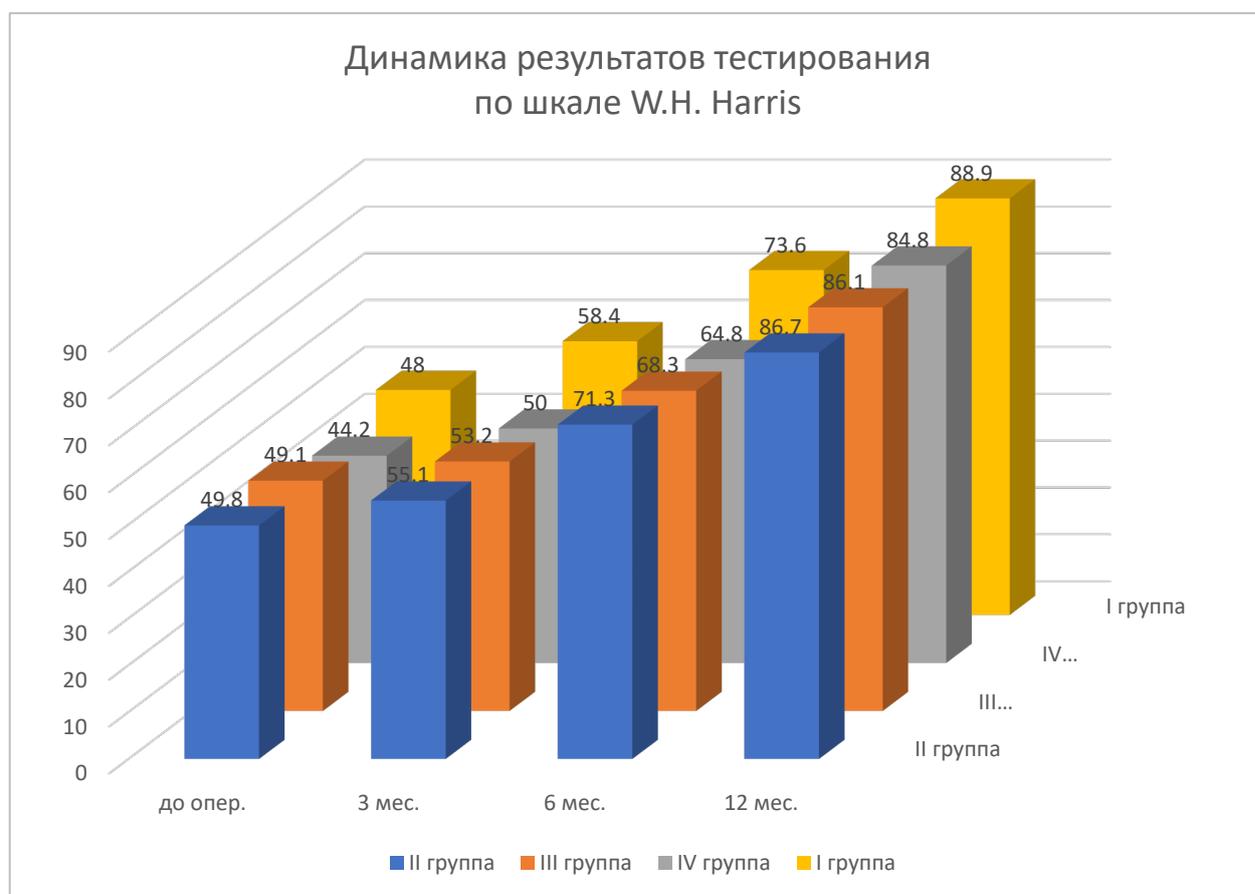


Рисунок 34 - Результаты по HSS до и после операции

Анализ результатов ЭП ТБС по шкале качества жизни SF-36 проводили по показателям: физическое функционирование (PF) и психологическое здоровье (MH). Динамика показателя физического компонента здоровья статистически достоверно была выше в группе пациентов без ожирения и при первой степени ожирения, через год после операции $28,7 \pm 2,4$ и $28,2 \pm 2,1$ балла, при третьей стадии ожирения значительно ниже $24,1 \pm 2,2$ ($p < 0,05$) Рисунок 35.

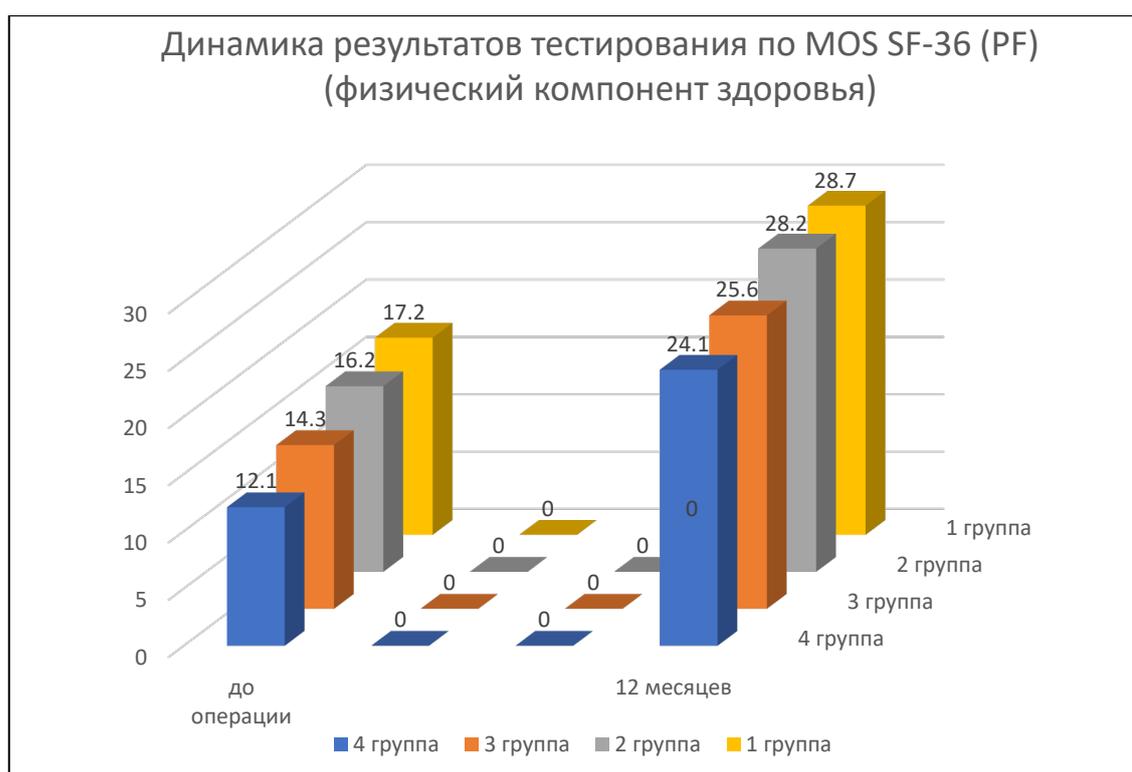


Рисунок 35 - Физический компонент здоровья по шкале MOS SF-36

Динамика психологического компонента здоровья была похожа и соответствовала тенденции физического компонента, однако необходимо отметить, что у пациентов с третьей степенью ожирения психологическое удовлетворение после операции было выше, чем в группе без ожирения соответственно $28,6 \pm 3,2$ и $28,3 \pm 2,9$ ($p < 0,05$), Рисунок 36.

При сравнении динамики данного показателя в группе морбидного ожирения до ($6,8 \pm 1,2$) и после операции ($28,6 \pm 3,2$) средняя арифметическая разница (21,8, балл против разницы 18,5) в группе пациентов без ожирения была значительно больше, что говорит о высокой степени ожидания и, при

нормальном течении послеоперационного периода, удовлетворённости результатами операции.

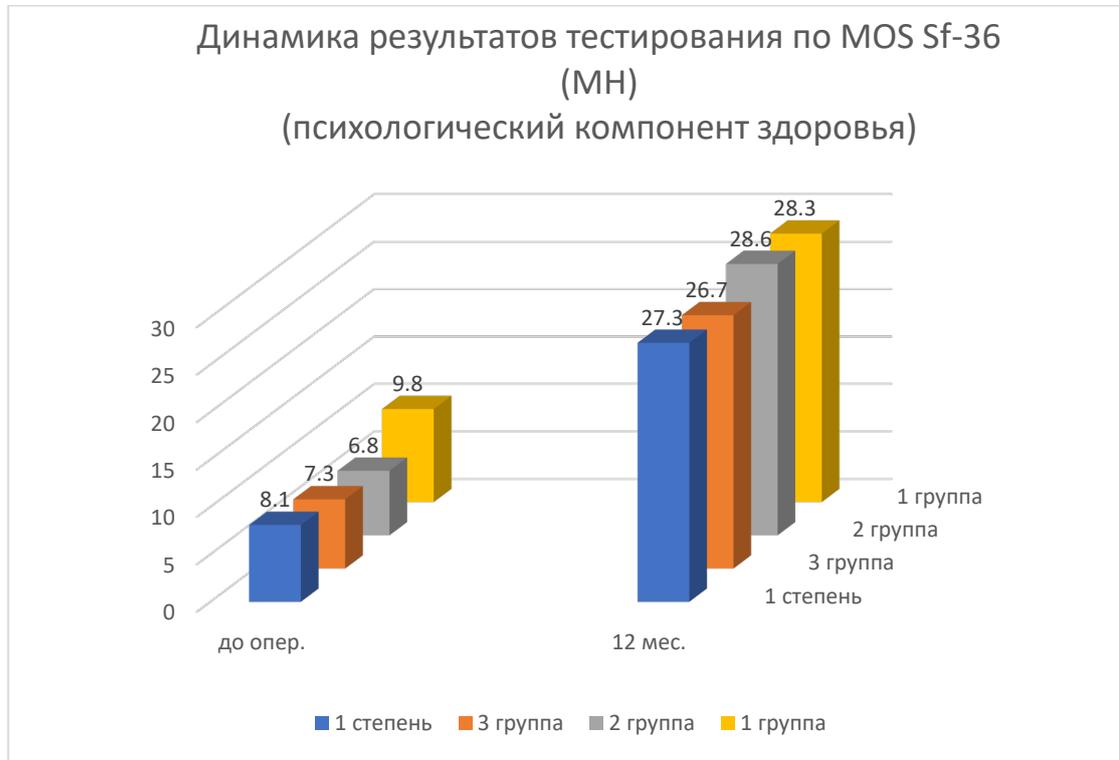


Рисунок 36 - Психологический компонент здоровья по шкале MOS SF-36

Таким образом, можно заключить что по времени операции, величине кровопотери, функциональному результату и качеству жизни операция первичного тотального эндопротезирования дает значительно худшие результаты пациентам с выраженным и морбидным ожирением, что подтверждают результаты проведенного ретроспективного анализа первого этапа данного исследования.

3.3 Результаты второго этапа исследования

При проведении ретроспективного анализа результатов первого этапа нашей работы, или правильнее сказать в ходе данной работы, стало понятным, что результаты первичного тотального ЭП ТБС у пациентов с избыточным

весом и особенно с морбидным ожирением значительно хуже, чем у пациентов без ожирения, был проведен 2 этап исследования.

Мы провели **проспективное исследование** 82 пациентов с остеоартрозом тазобедренного сустава 3–4 ст. (по I. Kellgren и I. Lawrence), и с индексом массы тела более 40 кг/м^2 , которых присылали в клинику для первичного тотального эндопротезирования коленного сустава. После разъяснения цели и задач нашего исследования и информирования пациентов о результатах ТЭТС при ожирении пациенты подписывали информированное добровольное согласие для участия в исследовании. Данным пациентам мы рекомендовали лечение ожирения у гастроэнтеролога (диетолога) поликлиники по месту жительства (схему лечения см. в главе 2).

В дальнейшем мы проводили опросы (по телефону), о ходе лечения ожирения в плане подготовки к операции. Предоперационное лечение проводилось амбулаторно, с ежемесячным врачебным контролем, пациенты соблюдали диету и физические нагрузки и принимали препараты самостоятельно, прием препаратов и сроки оперативного лечения не зависели от результатов и динамики показателей ИМТ. Госпитализация проводилась в строгом соответствии с очередностью листа ожидания, средний срок амбулаторного предоперационного периода составил 9,6 мес. (мин. 6 мес., макс. 12 мес.), мы не могли регулировать длительность лечения в связи с очередностью операции. Далее всем пациентам были выполнены операции в тех же условиях, что и на первом этапе исследования, и за пациентами проводился динамический контроль в течение 24 месяцев после выписки из стационара, с регистрацией результатов исследования и последующим анализом.

При проведении анализа мы выявили, что лечение по поводу ожирения проходили все пациенты, но в полной мере на протяжении всего срока подготовки только 56 пациентов (68,3%), остальные по различным причинам не могли точно следовать рекомендациям гастроэнтеролога.

При предоперационном обследовании мы выявили, что у 37 (45,1%) лечение ожирения не было эффективным и индекс массы тела изменился незначительно, но не стал ниже 40, мы объединили данных пациентов в группу, которую назвали контрольной. У 29 (35,4%) пациентов был хороший результат лечения ожирения и индекс массы тела уменьшился пределах от 35 до 39,9 кг/м², со средним показателем по группе 37,8 кг/м², результаты данных пациентов объединены и анализировались во 2 основной группе. У 16 (19,5%) лечение оказалось настолько эффективным, что их масса тела уменьшилась примерно на 15 и процентов от первоначальной, средний показатель ИМТ у них был менее 35 кг/м², при среднем показателе по группе в 34,2 кг/м². Таким образом, пациентов, участвующих во втором этапе исследования мы разделили на 3 группы по ИМТ. При сравнении групп между собой по полу отмечается равномерное распределение в группах исследования. За исключением 3 группы, где нет пациентов мужского пола, и по возрасту данная группа была моложе других в среднем на 2 года, по другим демографическим показателям (индексу коморбидности и срокам предоперационного периода) статистически значимых различий между группами не выявлено, что представлено в Таблице 6.

Таблица 6 - Демографические данные пациентов второго этапа исследования

	До лечения ИМТ >40	I группа ИМТ >40	II группа ИМТ от 35 до 39,9	III группа ИМТ <35
Количество пациентов	82 (100%)	37 (45,1%)	29 (35,4%)	16 (19,5%)
ИМТ (кг/м ²)	41,8	40,9	37,8	34,2
Пол м/ж	28/54	15/22	13/16	0/16
Возраст (лет)	60,2±2,3	62,3±3,2	61,0±1,9	58,2±1,3
Инд. ком. Charlson'a (балл)	1,4	1,6	1,2	0,6
Предоперационный период (мес.)	9,6	9,9	9,0	9,9

Продолжительность операции у пациентов 1 и 2 групп были $86,1 \pm 31,2$ $73,7 \pm 13,5$ имели значительную разницу (-12,4 мин), но не имели статистической значимости ($p=0.0641$), что коррелировало с результатами первого этапа исследования. Различия между группами 2 и 3 были менее выражены ($73,7 \pm 13,5$ соответственно $63,6 \pm 11,2$) -11,1 мин, статистически незначимые ($p=0.0593$). Разница во времени операции составила между группами 1 и 3 была наиболее выражена примерно на 26,1%, с высокой статистической значимостью ($p=0.0032$ (-22,5)), что говорит о достоверном положительном влиянии результатов лечения ожирения (снижения степени ожирения с третьей до первой), данные представлены в Таблице 7.

Таблица 7 - Продолжительность операции

Продолжительность операции (мин.)	1 группа (n=37)	2 группа (n=29)	3 группа (n=16)
	III степень (ИМТ > 40 кг\м ²)	II степень (ИМТ 35–39,9 кг\м ²)	I степень (ИМТ 30–34,9 кг\м ²)
Среднее значение: Mean (SD)	86,1 (31,2)	73,7 (13,5)	63,6 (11,2)
P value (разница)	1 и 2 группы;	0.0641 (-12,4)	
	2 и 3 группы	-	0.0593(-11,1)
	1 и 3 группы	0.0032(-22,5)	

Послеоперационный койко-день в сравниваемых группах не имела статистически значимых различий. При изучении степени выраженности болевого синдрома по ВАШ до и после операции, была получена идентичная динамика повторяющая первый этап нашего исследования Рисунок 37.

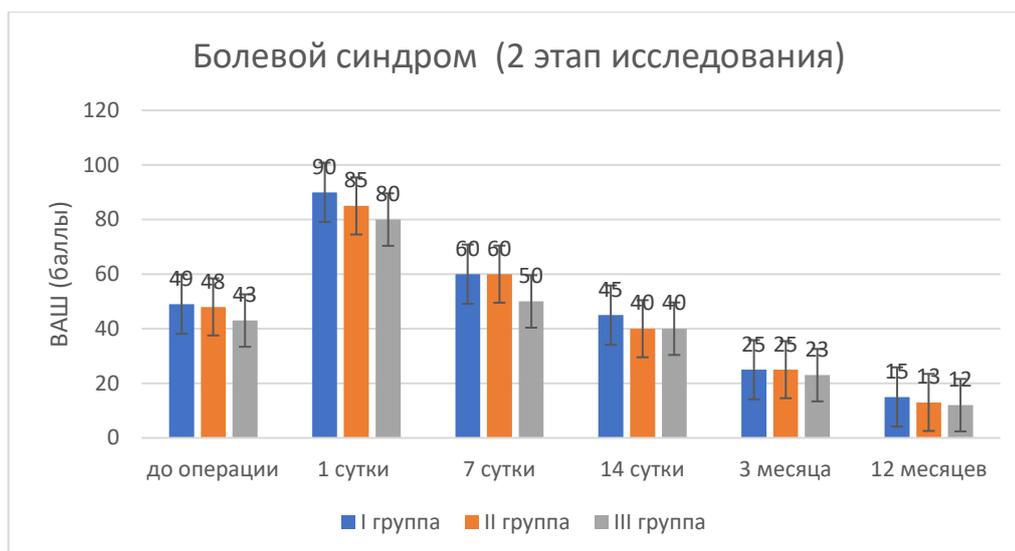


Рисунок 37 - Интенсивность болевого синдрома в группах пациентов второго этапа

Сравнения результатов лабораторных анализов в группах не выявило статистической значимости результатов.

При анализе результатов ЭП ТБС по шкале HSS (Harris'a) функция нижней конечности у пациентов третьей группы через год после операции была статистически значимо лучше на 9,1%, чем у пациентов с морбидным ожирением ($78,1 \pm 6,6$ и $84,8 \pm 8,2$, ДИ 95% $p=0,0039$), что представлено на Рисунок 38.

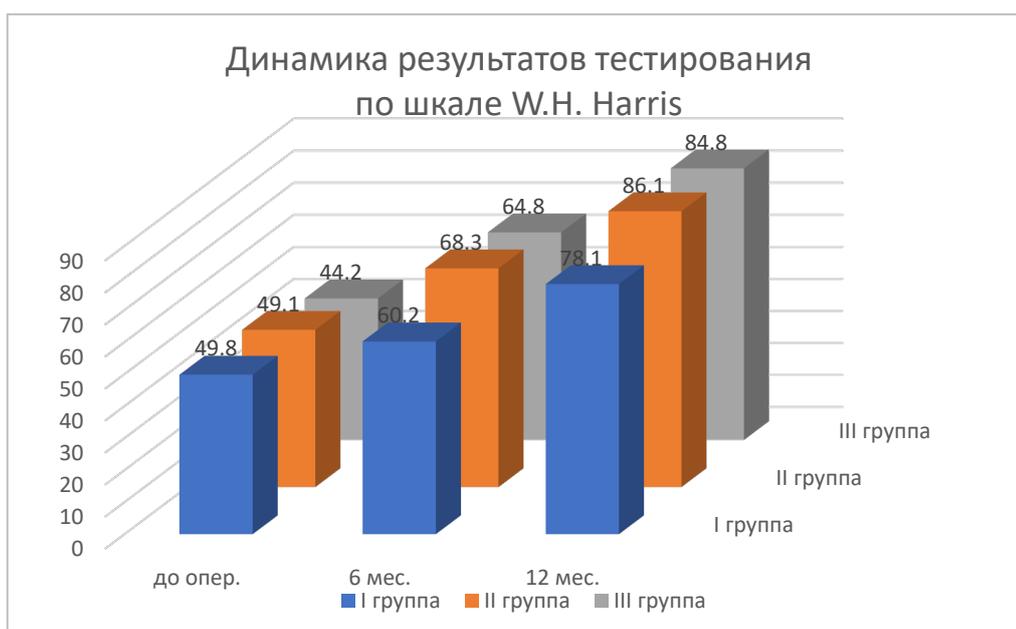


Рисунок 38 - Динамика HSS до и после операции на втором этапе исследования

По шкале MOS SF-36 на втором этапе исследования мы получили наиболее значимые результаты по показателям физического функционирования (PF) и психологического здоровья (MH). По показателям физического компонента (PF) здоровья через 12 месяцев после операции результат пациентов третьей группы превосходил на 10,3% пациентов первой группы $27,3 \pm 2,8$ баллов против $24,5 \pm 3,3$ ($p=0.0381$), что представлено на Рисунок 39.

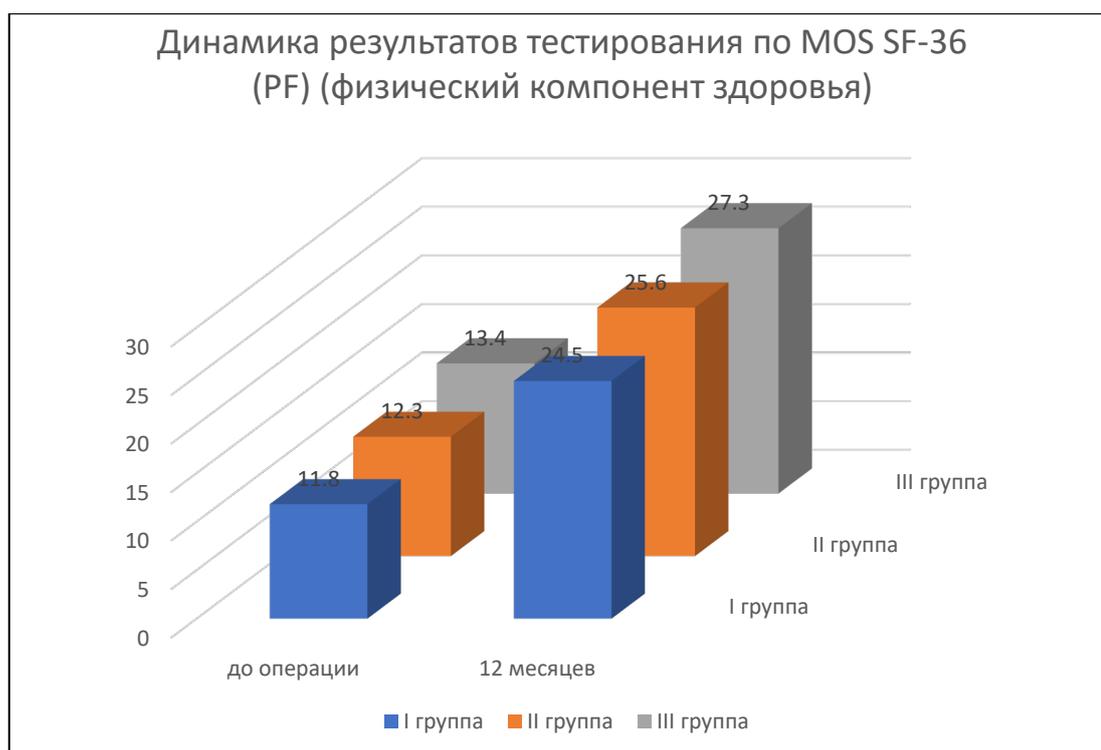


Рисунок 39 - Результаты физического компонента шкалы MOS SF-36

По психологическому компоненту здоровья также необходимо отметить, что у пациентов третьей группы после операции показатель превышал на 11,1% группу с морбидным ожирением, соответственно $29,6 \pm 3,6$ и $26,3 \pm 3,9$ ($p=0.0445$), что представлено на Рисунок 40.

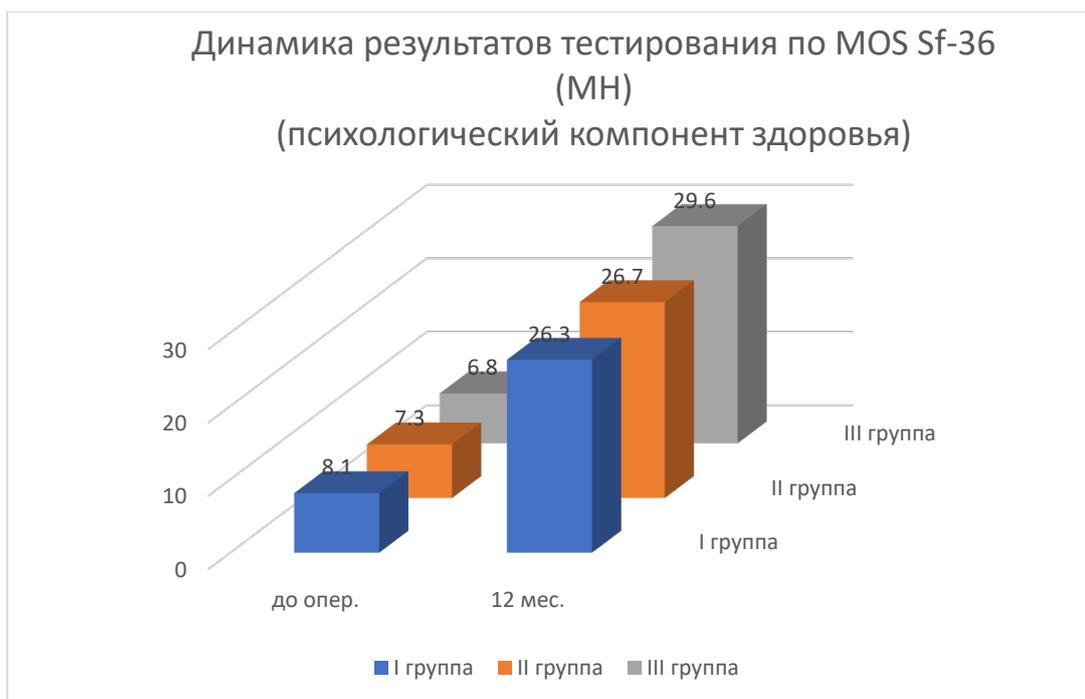


Рисунок 40 - Психологический компонент здоровья по MOS SF-36

То есть арифметическая разница (+22,8) данного показателя у пациентов первой группы до и после операции с $6,8 \pm 1,2$ до $29,6 \pm 3,6$, против разницы 18,5 балла в группе пациентов с морбидным ожирением являлась максимальной, что свидетельствует о высокой заинтересованности и степени удовлетворения результатами операции пациентов с отличным результатом лечения ожирения.

Таким образом, анализ результатов лечения пациентов с коксартрозом на фоне ожирения, статистически достоверно показывает улучшение функциональных результатов и качества жизни при снижении веса пациента до операции не менее чем на 15% от первоначального веса.

ГЛАВА 4. ОСЛОЖНЕНИЯ

ЭП ТБС является относительно безопасной и дает стабильный результат. Однако есть некоторые факторы, которые непосредственно влияют на количество осложнений и факторы, которые вызывают специфические осложнения.

При ретроспективном анализе, который бы проведен в нашем исследовании на первом этапе мы выявили 77 случаев осложнений, что составило 4,1% (на 1885 операций). Однако если провести анализ осложнений в нашей выборке с разделением на группы по наличию и степени ожирения, то мы увидим, что в группе пациентов без ожирения было всего 3 случая осложнений, которые составили 0,15% всей от всей выборки или 0,25% от количества пациентов данной группы. В группе пациентов с 1 ст. АО на 450 пациентов имело место 5 осложнений 0,25% выборки и 1,11% случаев осложнений в группе, при 2 ст. АО из 183 операций было 24 осложнения, что составило 1,3% выборки или 13,11% от всего состава данной группы, и при морбидном ожирении (3 ст.) из 47 операций в 45 случаях были различные осложнения, что было 2,4% общей выборки и 95,7% в данной группе пациентов. То есть, пациенты с 2 и 3 ст. ожирения в нашей выборке (230 пациентов=183+47), в общей сумме дали 69 случаев осложнений из 77, что составило 30 % осложнений в этих двух группах или 89,6% из всех осложнений (всей выборки), а на долю остальных 1655 пациентов всего 8 случаев осложнений 0,48% или всего 10,4% осложнений при статистической значимости $p < 0.001$, что представлено в Таблице 8. Одна только общая статистика, без детализации самих осложнений, дает понять значение и вклад алиментарного ожирения в результаты первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава и особенно процент осложнений, что может привести и приводит некоторых исследователей к выводу об отказе от операции ЭП ТБС у пациентов с морбидным ожирением.

Таблица 8 - Осложнения ЭП ТБС (первый этап исследования)

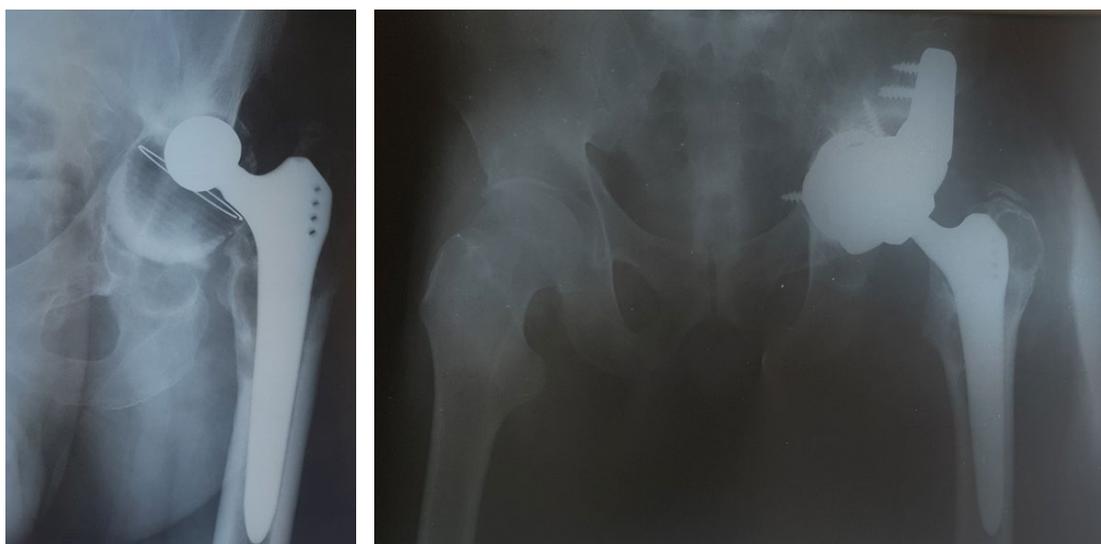
Наименование осложнения	Группы пациентов								Всего (n=1885)		p-value
	I (n=1205)		II (n=450)		III (n=183)		IV (n=47)		абс.	%	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%			
Поверхн. ИОХВ	1	0,05	1	0,05	3	0,15	5	0,25	10	0,5	0,03
Глубокая ИОХВ	1	0,05	2	0,1	3	0,15	4	0,2	10	0,5	0,04
Перипротезные переломы	-		-		3	0,15	6	0,3	9	0,47	0,005
Асептическое расшатывание	-		-		7	1,72	12	0,6	19	1,0	0,046
Износ пары трения протеза	-		-		4	0,2	8	0,4	12	0,6	0,326
Тромбоз, ТЭЛА	-		1	0,05	-		2	0,1	3	0,2	0,011
Вывихи	1	0,05	-		3	0,15	5	0,25	9	0,47	≤0,01
Неврологические расстройства	-		1	0,05	1	0,05	3	0,15	5	0,5	0,05
Итого	3	0,15	5	0,25	24	1,3	45	2,4	77	4,1	<0,001

Одним из грозных осложнений тотального эндопротезирования является инфекция области хирургического вмешательства (ИОХВ), которая разделяется на поверхностную и глубокую. При поверхностной ИОХВ инфекция локализуется в мягких тканях и не связана с полостью сустава и имплантатом, при глубокой ИОХВ распространяется в полость сустава и имеет контакт с поверхностью имплантата. Глубокие и поверхностные инфекции области хирургического вмешательства у пациентов с ожирением 2–3 ст. встречаются примерно в 2–3 раза чаще, чем у пациентов без АО и с 1 степенью ожирения (см. Таблица 8).

Перипротезные переломы, асептическое расшатывание компонентов эндопротеза и износ пары трения в нашей выборке пациентов встречались только у пациентов с 2–3 степенью ожирения, причем в первые 2 года наблюдения и составили значительную часть осложнений 52,24% (35 из 67 случаев), что и определило характер ранних ревизионных операций, не связанных с инфекцией области хирургического вмешательства. Это не говорит о том, что таких осложнений не бывает у пациентов без АО, но эти осложнения

у них происходят на более поздних сроках после операции. Вывихи эндопротезов, тромбозы и ТЭЛА, а также неврологические осложнения (парезы седалищного или малоберцового нервов) при АО встречаются значительно чаще, как представлено в Таблице 8.

Асептическое расшатывание компонентов эндопротеза в течение первых двух лет после операции, в нашей выборке было в 19 случаях, что составило 1%, но все они имели место при 2 ст. и 3 ст. АО. Наглядным примером данного осложнения служит пациентка 3. 68 лет, ИМТ 41,3 кг/м², которой была выполнена ЭП ТБС гибридной фиксации (цементной чашкой и безцементной ножкой), первично она была оперирована не в нашей клинике, но из анамнеза было выяснено, что боли при опоре на левую нижнюю конечность у нее были до операции и сохранились после операции, снимков сразу после операции у пациентки не было. Через 1 год после операции первичного ТЭТС ее направили к нам с выраженными болями и рентгенологической картиной миграции вертлужного компонента протеза (Рисунок 41, а). Обращает на себя внимание значительный лизис проксимального конца бедренной кости, особенно в области калькара и большого вертела. Выполнена ревизионная операция: замена вертлужного компонента на безцементную чашку с аугментами, ножка была стабильной, несмотря на рентгенологическую картину потери костной массы и остеолит в области бедренного компонента эндопротеза (Рисунок 41, б). Послеоперационный рубец через 10 суток (Рисунок 42, а) и функциональный результат лечения через 3 года после ревизионной операции (Рисунок 42, б и в). Боли в области операции купировались, но необходимо отметить, что при амбулаторном динамическом наблюдении в течение 3 лет, несмотря на возросшую физическую активность, ИМТ вырос до 43 кг/м².



а

б

Рисунок 41 - Рентгенография левого тазобедренного сустава пациентки З.: миграция чашки эндопротеза (а), замена вертлужного компонента безцементной чашкой с аугментами (б)



а

б

в

Рисунок 42 - Пациентка З., вид рубца (а), функция конечности через 3 года после ревизионной операции (б, в)

Износ пары трения не является пациент-ассоциированным с морбидным ожирением и встречается у пациентов без АО, но происходит это в отдаленном периоде, 10 и более лет. Но в ранние сроки до 3 лет, износ в сочетании с нестабильностью обоих компонентов протеза, на наш взгляд находится в прямой зависимости с АО 3 ст. (ИМТ 48 кг/м², пациентка Ф. 55 лет), была оперирована первично у нас в клинике (при первичной операции ИМТ был 42 кг/м²) при условии, что она будет бороться с ожирением. Тем не менее через 3

года обратилась в клинику в связи с болями в области протеза, нестабильность (пощелкивания и ощущения подвывиха). При рентгенологическом обследовании выявлен износ пары трения и заподозрена нестабильность вертлужного компонента (Рисунок 43).

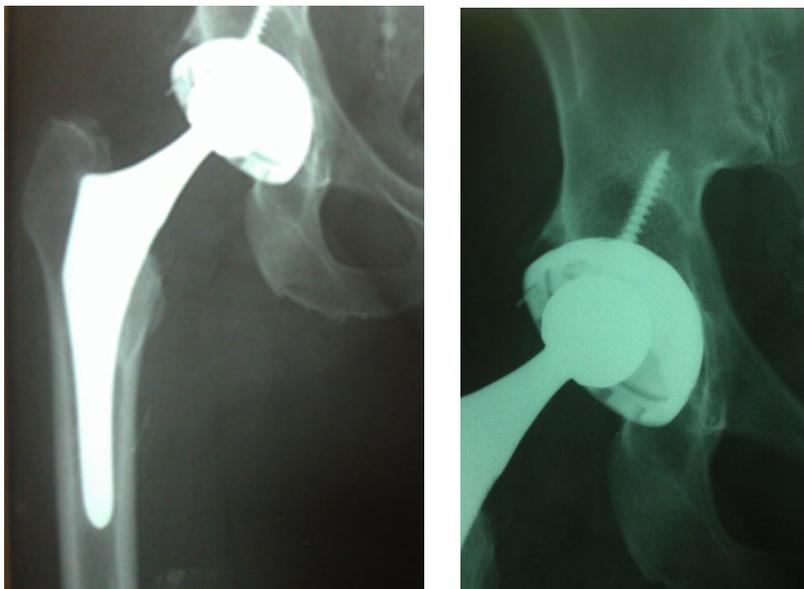


Рисунок 43 - Рентгенограммы пациентки Ф., через 3 года после ЭП ТБС

Выполнена ревизионная операция: замена всех компонентов протеза ввиду износа пары трения и нестабильности чашки и ножки эндопротеза. Вид вертлужного компонента с признаками выраженного износа полиэтиленового вкладыша представлен на Рисунок 44.



Рисунок 44 - Вид вертлужного компонента пациентки Ф. через 3 года ЭП ТБС

Имплантирована ревизионная безцементная система, длинная ревизионная ножка Вагнера (305 мм), и безцементная чашка с аугментом. Вид послеоперационной раны и рентгенограммы представлены на Рисунок 45.

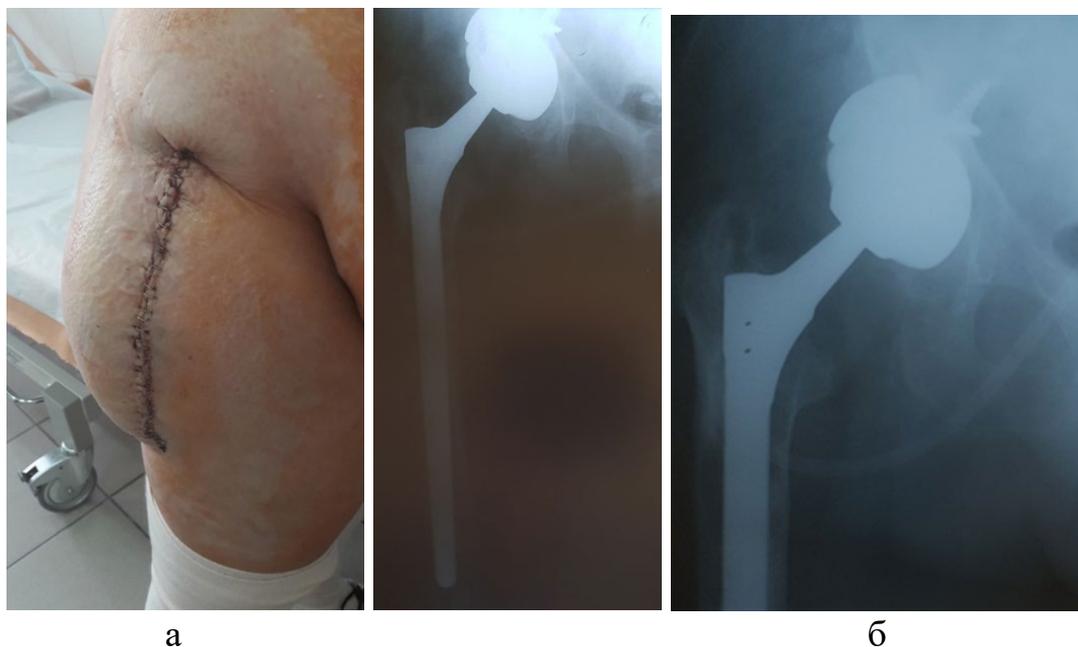


Рисунок 45 - Пациентка Ф., вид раны (12 сутки) (а) и рентгенограммы после ревизионной операции (б)

Нельзя категорично утверждать, что пациенты с АО падают после операции ЭП ТБС чаще чем другие и что все перипротезные переломы связаны с чрезмерной нагрузкой на бедренную кость, но в нашей выборке переломы кости после первичного тотального эндопротезирования встречались только у пациентов АО 2-3 ст. Примером служит клинический случай пациент С. 69 лет, ИМТ 42 кг/м², который по личной неосторожности упал и получил перипротезный перелом бедренной кости через месяц после первичного ТЭТС. Перелом бедренной кости вне зоны протеза, который относится к типу «С» по Ванкуверской классификации перипротезных переломов, характеризуется тем, что стабильности ножки протеза не нарушается и не требует замены. Выполнили остеосинтез пластиной с серкляжными тросами, что представлено на Рисунке 46 (а). Рекомендации по реабилитации пациент не соблюдал, дал преждевременную полную нагрузку на левую нижнюю конечность,

послеоперационный период осложнился замедленной консолидацией перелома в течение 2 лет, что представлено на Рисунок 46 (б).

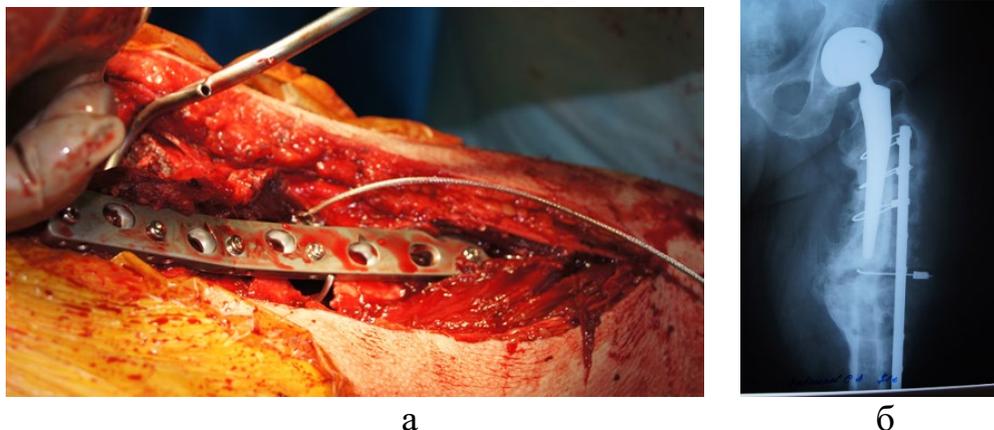


Рисунок 46 - Пациент С., остеосинтез пластиной перипротезного перелома (а), рентгенограмма через 2 года после остеосинтеза (б)

В настоящее время перелом сросся, опороспособность восстановлена, и пациент ходит с полной опорой на левую ногу, функциональный результат лечения пациента С. представлен на Рисунок 47.



Рисунок 47 - Пациент С., вид конечности через 2 года после остеосинтеза пластиной перипротезного перелома

Анализ количества и структуры осложнений второго этапа исследования показал следующие особенности: сравнение общего количества осложнений в группах на втором этапе исследования показало, что у пациентов которых

лечение АО не имело эффекта и осталось на прежнем уровне было 17,1% или 14 случаев (группа 1 морбидного ожирения ИМТ более 40 кг/м²), а в группе 3 где индекс массы тела в результате лечения АО ИМТ снизился менее 35 кг/м², количество осложнений составило 1,2%, примерно в 16 раз. Сроки наблюдения и группы пациентов были не большие, мы понимаем недостатки нашего исследования, но такие виды осложнений как асептическое расшатывание компонентов протеза и износ пары трения мы не наблюдали. Количество поверхностных ИОХВ в группах осталось на прежнем уровне, по абсолютным цифрам, так и по соотношению распределения в группах, но глубокая ИОХВ в третьей группе отсутствовала, что соответствует данным ретроспективного анализа пациентов с подобным ИМТ.

Перипротезные переломы и вывиха в группах 2 и 3 отсутствовали, как и неврологические осложнения в 3 группе, что в целом говорит о качественном изменении структуры осложнений в целом и по уровню осложнений соответствует пациентам с ИМТ <35 кг/м² ретроспективного этапа исследования, сводные данные общих осложнений второго этапа исследования представлены в Таблице 9.

Таблица 9 - Осложнения ЭП ТБС (второй этап исследования)

Наименование осложнения	Группы пациентов						Всего (n=82)		p-value
	I (n=37)		II (n=29)		III (n=16)		абс.	%	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%			
Поверхностная ИОХВ	3	3,6	1	1,2	1	1,2	5	6,0	0,03
Глубокая ИОХВ	3	3,6	2	2,4	-	-	5	6,0	0,04
Перипротезные переломы	3	3,6	-	-	-	-	3	3,6	-
Асептическое расшатывание	2	2,4	-	-	-	-	2	2,4	-
Вывих	2	2,4	-	-	-	-	2	2,4	-
Неврологические расстройства	1	1,2	1	1,2	-	-	2	2,4	0,05
Итого	14	17,1	4	4,8	1	1,2	19	23,2	<0,001

По нашим данным, полученным в исследовании, можно делать очень осторожные выводы о роли и эффективности предоперационного консервативного лечения морбидного ожирения. Но общее количество осложнений у пациентов с 3-й степенью ожирения как минимум настораживает хирурга при первичной встрече с пациентом и планировании операции, требует разъяснения и информирования пациента о возможных осложнениях и рисках оперативного лечения, а морбидное ожирение без предварительного лечения может привести пациента и хирурга-ортопеда к отказу от эндопротезирования.

Многие пациенты несерьезно относятся к ожирению, склонны недооценивать важность результатов исследования, считают причиной ожирения боль и снижение физической активности, и ошибочно думают (а многие уповают) что ситуация легко исправится после операции. Опыт исследования показывает, что очень часто несмотря на хорошие результаты эндопротезирования ожирение прогрессирует. Однако есть группа пациентов, которым ЭП ТБС реально улучшает двигательную активность и позволяет успешно бороться с АО, а причисление ожирения к группе абсолютных противопоказаний к эндопротезированию, загонит решение данной проблемы в тупик.

Таким образом, ожирение 3 степени является важным фактором (до 58% случаев) в возникновении различных осложнений ЭП ТБС, особенно раннего асептического расшатывания и преждевременного износа компонентов эндопротеза, а также перипротезных переломов бедренной кости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги по проведенной работе в заключении хочется снова вернуться к основным аспектам и этапам проведенного исследования. Об актуальности темы говорит то, что Всемирная Организация Здравоохранения объявила одной из глобальных проблем на сегодняшний день остеоартроз тазобедренного сустава, который в общем достигает до 2% от всех болезней и травм опорно-двигательного аппарата [3, 8, 29, 135, 274, 264, 304].

Другой не менее важной глобальной проблемой современности является ожирение. Прямое воздействие повышенного веса и другие механизмы воздействия метаболического ожирения, способны разрушительно воздействовать на хрящевую и костную ткани, и приводить к возникновению и прогрессированию остеоартроза [9, 265].

Тотальная артропластика позволяет эффективно купировать болевой синдром, корректировать длину и оси конечности, увеличить объем движений и избавить пациентов от хромоты [15, 21, 32, 64, 115, 136, 252, 299].

Многие реальные достижения современной ортопедии, в частности эндопротезирование суставов, становятся в тупик при применении данных методик у пациентов с ожирением [252, 294].

Большинство исследователей считают, что пациентам страдающими ожирением статистически значимо различается длительность хирургических вмешательств, продолжительность стационарного лечения и частота возникновения осложнений, то есть ожирение рассматривается как важный фактор, оказывающий значительное влияние на ход и результаты хирургических вмешательств.

Многочисленные исследования показали, что у пациентов с ожирением наблюдается более высокая частота осложнений после операции ТЭТС, чем у пациентов с нормальным весом [96, 112, 259, 291], есть и другое мнение, некоторые исследователи не признают значение ожирения на частоту ОА, не

признаются особенности хирургического лечения и влияние на количество осложнений эндопротезирования [9, 301].

Таким образом были сформулированы цели и задачи нашего исследования, учитывая разноречивые данные литературы по техническим и тактическим подходам к первичному тотальному эндопротезированию при ожирении, изучении функциональных результатов, качества жизни пациентов, структуры и частоты возникновения осложнений, было решено провести данное исследование.

В настоящее время среднее число ЭП, выполняемых в США, составляет 527 операций на 100 тыс. населения. В прогнозе на 2030 г. ожидается рост количества данных операций с 572000 до 633000 для тазобедренного сустава (ТБС) и с 1,16 миллиона до 3,48 млн для коленного сустава (КС) [294, 295]. Современное соотношение эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов составляет 1:2, к 2030 г. увеличится доля эндопротезирования коленного сустава с соотношением 1:5,5. Похожая тенденция в странах Евросоюза: в Англии и Уэльсе [285], Германии [287]. Все авторы связывают эту закономерность со старением населения и увеличением доли коморбидных пациентов старшей возрастной группы.

Согласно данным опроса, проведенного Национальным медицинским исследовательским центром травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена (НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена), в 2019 г. в Российской Федерации было выполнено более 88,5 тыс. первичных и ревизионных замен тазобедренного сустава. Таким образом, распространенность ЭП ТБС составила 61,3 на 100 тыс. населения. Это значительно меньше, чем в развитых европейских странах, но в 1,4 раза больше, чем в 2015 г. в РФ [135, 136].

Длительность стандартного тотального эндопротезирования не превышает 40–50 минут при кровопотере 200–500 мл, то на стандартное тотальное ЭП ТБС с пациентов с АО 2-3 ст. может составлять более 60-80 минут и сопровождаться кровопотерей более 600-800 мл. Таким образом парадигма выбора вида и типа эндопротеза усложняет планирование операции

ЭП ТБС, так как требует учета большего количества факторов, связанных с индивидуальными характеристиками пациентов, не только его полом и активностью, степенью выраженности патологических изменений костной ткани, но и весом пациента и другими объективными данными, каждый новый критерий усложняет не только работу хирурга, но и всю логистику процесса эндопротезирования в лечебном учреждении [32, 246].

Перед исследованием мы определили основные направления нашего исследования: какой процент среди пациентов, имеющих показания к выполнению первичного ТЭТС по поводу коксартроза свыше 1/3 страдают ожирением, и создает ли АО дополнительные трудности при операции, усложняет процесс реабилитации и отягощает прогноз.

При морбидном ожирении возможно и эффективно ли проведение направленной терапии по снижению массы тела является ли это достижимой задачей, может ли эта задача быть поставлена в процессе подготовки к операции эндопротезирования тазобедренного сустава.

Снижение индекса массы тела перед операцией первичного эндопротезирования тазобедренного сустава позволит ли добиться статистически значимого снижения количества осложнений, улучшения функциональных результатов и качества жизни.

Исследование проведено провели в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов Сеченовского Университета согласно плану в два этапа: первый этап – был проведен ретроспективный анализ результатов лечения пациентов с первичным ТЭТС и сравнение результатов лечения в группах пациентов с нормальным весом и ожирением различной степени; вторым этапом проведено проспективное исследование группы пациентов, которые были направлены на лечение в клинику по поводу остеоартроза тазобедренного сустава (3-4 ст. по К-Л) для выполнения ЭП ТБС, но у которых при обследовании было выявлено морбидное ожирение с ИМТ более 40 кг^2 , данным пациентам была назначенная специальная предоперационная подготовка, которая была направлена на снижение веса пациентов

(добровольное терапевтическое лечение ожирения). После проведения подготовки пациенты были обследованы, разделены на группы согласно результатам эффективности лечения ожирения, проведено ТЭТС и оценены результаты лечения в группах.

Проводя анализ хирургического лечения пациентов с ожирением можно сказать, что технические трудности во время операции имеют место, но при правильном положении пациента и выборе доступа, а также адекватности доступа в соотношении с выраженностью подкожной клетчатки в области большого вертела бедренной кости, они преодолимы, хотя физические затраты хирургической бригады значительно выше, что необходимо учитывать при планировании операций.

Продолжительность операции, зависит от многих показателей, таких как выраженность морфологических изменений (деформации, остеофиты и т.п.), наличия контрактуры тазобедренного сустава, доступа, вида анестезии, применения гемостатиков, опыта хирургической бригады, инструментария, оснащения, вида фиксации протеза и многого другого. Мы не разделяли группы по разным показателям, и определяли время операции, разделяя пациентов только по ИМТ, поэтому они не являются абсолютно однородными выборками.

При исследовании болевого синдрома по ВАШ до операции статистически значимой разницы не было, но в послеоперационном периоде болевой синдром был выражен сильнее у пациентов с ожирением, однако, к 14 суткам интенсивность боли снижалась до предоперационного уровня и в дальнейшем прогрессивно убывала. Болевой синдром у больных с ожирением был незначительно выше, чем у пациентов без ожирения, но статистической разницы выявлено не было.

В итоге мы получили следующие результаты первого этапа исследования: по времени операции, величине кровопотери, функциональному результату и качеству жизни операция первичного тотального эндопротезирования дает значительно худшие результаты пациентам с выраженным и морбидным

ожирением, что подтверждают результаты проведенного ретроспективного анализа первого этапа данного исследования.

При проведении ретроспективного анализа результатов первого этапа нашей работы, или правильнее сказать в ходе данной работы, стало понятным, что результаты первичного тотального ЭП ТБС у пациентов с избыточным весом и особенно с морбидным ожирением значительно хуже, чем у пациентов без ожирения, был проведен 2 этап исследования.

При предоперационном обследовании мы выявили, что у 37 (45,1%) лечение ожирения не было эффективным и индекс массы тела изменился незначительно, но не стал ниже 40, мы объединили данных пациентов в группу, которую назвали контрольной. У 29 (35,4%) пациентов был хороший результат лечения ожирения и индекс массы тела уменьшился пределах от 35 до 39,9 кг/м², со средним показателем по группе 37,8 кг/м², результаты данных пациентов объединены и анализировались во 2 основной группе. У 16 (19,5%) лечение оказалось настолько эффективным, что их масса тела уменьшилась примерно на 15 и процентов от первоначальной, средний показатель ИМТ у них был менее 35 кг/м², при среднем показателе по группе в 34,2 кг/м². Таким образом, пациентов, участвующих во втором этапе исследования мы разделили на 3 группы по ИМТ. При сравнении групп между собой по полу отмечается равномерное распределение в группах исследования. За исключением 3 группы, где нет пациентов мужского пола, и по возрасту данная группа была моложе других в среднем на 2 года, по другим демографическим показателям (индексу коморбидности и срокам предоперационного периода) статистически значимых различий между группами не выявлено.

Одним из грозных осложнений тотального эндопротезирования является инфекция области хирургического вмешательства (ИОХВ), которая разделяется на поверхностную и глубокую. При поверхностной ИОХВ инфекция локализуется в мягких тканях и не связана с полостью сустава и имплантатом, при глубокой ИОХВ распространяется в полость сустава и имеет контакт с поверхностью имплантата. Глубокие и поверхностные инфекции области

хирургического вмешательства у пациентов с ожирением 2–3 ст. встречаются примерно в 2–3 раза чаще, чем у пациентов без АО и с 1 степенью ожирения.

Перипротезные переломы, асептическое расшатывание компонентов эндопротеза и износ пары трения в нашей выборке пациентов встречались только у пациентов с 2–3 степенью ожирения, причем в первые 2 года наблюдения и составили значительную часть осложнений 52,24% (35 из 67 случаев), что и определило характер ранних ревизионных операций, не связанных с инфекцией области хирургического вмешательства. Это не говорит о том что таких осложнений не бывает у пациентов без АО, но эти осложнения у них происходят на более поздних сроках после операции. Вывихи эндопротезов, тромбозы и ТЭЛА, а также неврологические осложнения (парезы седалищного или малоберцового нервов) при АО встречаются значительно чаще.

Подводя итоги второго этапа исследования анализ результатов лечения пациентов с коксартрозом на фоне ожирения, статистически достоверно показывает улучшение функциональных результатов и качества жизни при снижении веса пациента до операции не менее чем на 15% от первоначального веса.

ЭП ТБС является относительно безопасной и дает стабильный результат. Однако есть некоторые факторы, которые непосредственно влияют на количество осложнений и факторы, которые вызывают специфические осложнения.

При ретроспективном анализе, который бы проведен в нашем исследовании на первом этапе мы выявили 77 случаев осложнений, что составило 4,1% (на 1885 операций).

Анализ количества и структуры осложнений второго этапа исследования показал следующие особенности: сравнение общего количества осложнений в группах на втором этапе исследования показало, что у пациентов которых лечение АО не имело эффекта и осталось на прежнем уровне было 17,1% или 14 случаев (группа 1 морбидного ожирения ИМТ более 40 кг/м²), а в группе 3

где индекс массы тела в результате лечения АО ИМТ снизился менее 35 кг/м^2 , количество осложнений составило 1,2%, примерно в 16 раз. Сроки наблюдения и группы пациентов были не большие, мы понимаем недостатки нашего исследования, но такие виды осложнений как асептическое расшатывание компонентов протеза и износ пары трения мы не наблюдали. Количество поверхностных нагноений в группах осталось на прежнем уровне, по абсолютным цифрам, так и по соотношению распределения в группах, но глубокая ИОХВ в третьей группе отсутствовала, что соответствует данным ретроспективного анализа пациентов с подобным ИМТ.

По нашим данным, полученным в исследовании, можно делать очень осторожные выводы о роли и эффективности предоперационного консервативного лечения морбидного ожирения, но общее количество осложнений у пациентов с 3-й степенью ожирения как минимум настораживает хирурга при первичной встрече с пациентом и планировании операции, требует разъяснения и информирования пациента о возможных осложнениях и рисках оперативного лечения, а морбидное ожирение без предварительного лечения может привести пациента и хирурга-ортопеда к отказу от эндопротезирования.

Многие пациенты несерьезно относятся к ожирению, склонны недооценивать важность результатов исследования, считают причиной ожирения боль и снижение физической активности, и ошибочно думают (а многие уповают) что ситуация легко исправится после операции. Опыт исследования показывает, что очень часто несмотря на хорошие результаты эндопротезирования ожирение прогрессирует. Однако есть группа пациентов, которым ЭП ТБС реально улучшает двигательную активность и позволяет успешно бороться с АО, а причисление ожирения к группе абсолютных противопоказаний к эндопротезированию, загонит решение данной проблемы в тупик.

Таким образом, ожирение 3 степени является важным фактором (до 58% случаев) в возникновении различных осложнений ЭП ТБС, особенно раннего

асептического расшатывания и преждевременного износа компонентов эндопротеза, а также перипротезных переломов бедренной кости.

Поэтому в практической клинической работе необходимо учитывать некоторые аспекты нашего исследования. Включение в систему предоперационной подготовки мероприятий по снижению индекса массы тела у пациентов позволяет свести к минимуму число осложнений, ускорить процесс реабилитации и улучшить результаты.

Понимание прогнозируемых рисков и сложностей интра- и постоперационного периодов в лечении пациентов с морбидным ожирением позволяет повысить готовность врача к решению возникающих проблем и более эффективно с ними справляться.

Разъяснительная работа в предоперационном периоде с пациентами, страдающими ожирением, информирование их о возможных рисках и объективных сложностях, основанное на данных, полученных в ходе данного исследования, позволит избежать неоправданных ожиданий и разочарований в отношении достигнутых результатов.

В заключении хотелось подчеркнуть:

- ожирение как проблема достаточно остро стоит при коксартрозе 3-4 ст., 36,1% пациентов, направленных на эндопротезирование тазобедренного сустава больных имеют ожирение, а у 2,5 % диагностируется морбидное ожирение, что ведет к увеличению продолжительности операции, кровопотере и повышению количества гемотрансфузий, снижению функциональных результатов и качества жизни, а также к увеличению количества осложнений;

- эффективность предоперационного лечения морбидного ожирения составляет не более 20%, но при условии снижения массы тела более 15% у пациентов с коксартрозом позволяет статистически значимо снизить количество осложнений, добиться улучшения функции конечности и качества жизни.

Особо хочется подчеркнуть, что для лечения ожирения у пациентов с остеоартрозом тазобедренного сустава необходимо разрабатывать и применять специальные адаптированные схемы терапии.

ВЫВОДЫ

1. Среди пациентов с коксартрозом 3-4 степени, которым показано тотальное эндопротезирование, у 36,1 % имелось ожирение различной степени тяжести, в том числе морбидное ожирение (ИМТ > 40 кг/м²) – у 2,5 %;
2. У пациентов в морбидным ожирением продолжительность операции эндопротезирования в связи с техническими трудностями увеличивалась на 23,3 %, а число показаний к трансфузии эритроцитарной массы возрастало в 4,6 раза по сравнению с пациентами с индексом массы тела, соответствующим норме;
3. Через 1 год после первичного ТЭТС у пациентов с морбидным ожирением функциональные результаты по шкале Харриса были на 4,6 % хуже, а оценка качества жизни по шкале MOS SF-36 на 16 % ниже;
4. У пациентов с морбидным ожирением осложнения в послеоперационном периоде констатированы в 16 раз чаще;
5. Включение в систему предоперационной подготовки направленной терапии с целью снижения индекса массы тела у пациентов с морбидным ожирением в 55 % случаев приводит к клинически значимому результату, выводя пациентов из зоны высокого риска, что существенно улучшает прогноз;
6. Снижения массы тела в процессе предоперационной подготовки до показателя ИМТ ниже 35 кг/м² удалось добиться у 19,5 % пациентов с морбидным ожирением, что позволило снизить число осложнений в 6 раз, улучшить функциональный результат по шкале Харриса на 9,1 % а показатели качества жизни по шкале MOS SF-36 – на 10,3 % (физическое здоровье) и 11,1 % (психическое здоровье).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У пациентов с коксартрозом перед первичным тотальным эндопротезированием при ИМТ > 35 кг/м² предоперационная подготовка должна включать проведение направленного лечения по снижению массы тела;
2. При невозможности снижения индекса массы тела в процессе предоперационной подготовки следует с учетом особенностей эндопротезирования у пациентов с морбидным ожирением:
 - рассчитывать на более длительную продолжительность операции;
 - использовать более широкие операционные доступы;
 - по возможности использовать эндопротезы с клиновидными ножками, головками диаметром 36 мм и выше и высокопрочными парами трения;
 - быть готовыми к более частым случаям показаний к переливанию компонентов крови в раннем послеоперационном периоде;
3. Пациентов с морбидным ожирением следует перед операцией эндопротезирования подготовить к тому, что результаты операции могут быть хуже, чем у лиц с нормальным индексом массы тела, а «выживаемость имплантата» может быть меньше.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ДИ	Доверительный интервал
СО	Стандартное отклонение
ИОХВ	Инфекция области хирургического вмешательства
ИМТ	Индекс массы тела
СОЭ	Скорость оседания эритроцитов
СРБ	С-реактивный белок
ТЭТС	Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава
ЭП ТБС	Эндопротезирование тазобедренного сустава
ТЭКС	Тотальное эндопротезирование коленного сустава
СА	Спинальная анестезия
АО	Алиментарное ожирение
ОА	Остеоартроз
ASA	Класс коморбидности пациентов рекомендованный American Society of Anesthesiologists (американским обществом анестезиологов)
ВАШ	Визуально-аналоговая шкала боли
(VAS)	анг. абр. визуально-аналоговая шкала боли
ROM	анг. абр. объем движений в суставе (range of motion)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абельцев В.П. Десятилетний опыт эндопротезирования тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе // Вестник травматологии и ортопедии. – 2002. – № 1. – С. 54–57.
2. Абельцев В.П. Методика оценки клинических показателей состояния тазобедренного сустава до и после оперативного лечения при диспластическом коксартрозе // Вестник травматологии и ортопедии. – 2004. – № 2. – С. 22–26.
3. Абельцев В.П. Эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе (оптимальные методы лечения): Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.22. – М, 2004. – 49 с.
4. Абельцев В.П., Гурьев В.Н. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава после осложнений предыдущих операций // Опухоли и опухолеподобные дисплазии костей. Дегенеративно-дистрофические заболевания суставов и позвоночника: материалы Всерос. науч. – практ. конф. – Рязань, 1995. – С. 26–28.
5. Александров А.А., Дедов И.И., Кухаренко С.С. Ожирение: кардиальные проблемы // РМЖ 2006; 14(13): С. 930–5.
6. Аметов А.С., Демидова Т.Ю., Ройтман А.П., Селиванова А.В. Современные возможности лечения ожирения у больных сахарным диабетом 2 типа // РМЖ 2005; 13(6): С. 361–6.
7. Ахтямов И.Ф., Кузьмин И.И. Ошибки и осложнения эндопротезирования тазобедренного сустава: руководство для врачей. – Казань: Центр Оперативной Печати, 2006. – 328 с.
8. Ахтямов И.Ф., Хань Хао Чжи, Файзрахманова Г.М., Гарифуллов Г.Г., Юосеф Ашраф Исмаил. Артропластика тазобедренного сустава у пациентов с ожирением (метаанализ проспективных когортных исследований). Травматология и ортопедия России. 2019;25(1):177-187. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-177-187. Akhtiamov I.F., Han Hao Zhi,

- Faizrakhmanova G.M., Garifullov G.G., Ashraf Ismail Yousef [Total Hip Arthroplasty in Patients with Obesity (Meta-analysis of Prospective Studies)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2019;25(1):177-187. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-177-187.
9. Ахтямов И.Ф., Хань Хао Чжи, Файзрахманова Г.М., Гарифуллов Г.Г., Юсеф Ашраф Исмаил. Артропластика тазобедренного сустава у пациентов с ожирением (метаанализ проспективных когортных исследований). *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(1):177-187. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-177-187.
10. Бессонов С.В. Особенности анестезиологического обеспечения эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей // *Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова*. – 2005. – № 1. – С. 85–90.
11. Буачидзе О.Ш. Эндопротезирование тазобедренного сустава // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. – 1994. – № 4. – С. 14–17.
12. Буачидзе О.Ш., Волошин В.П., Зубиков В.С., Оноприенко Г.А., Мартыненко Д.В. Тотальное замещение тазобедренного сустава при тяжелых последствиях его повреждений // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*, – 2004. – № 2. – С. 13–17.
13. Буряченко Б.П. Особенности эндопротезирования при тяжелых поражениях тазобедренных суставов в многопрофильном военном госпитале: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22. – М., 2005. – 148 с.
14. Вейцман И. А., Кузьмина А. Д., Андриенко А. В., Белов М. А. Ожирение: перспективные патогенетические направления лечения ожирения (обзор литературы) // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки*. -2020. -№01. -С. 168-171
15. Вирабов С. В. Эндопротезирование тазобедренного сустава разборным многокомпозиционным тотальным эндопротезом конструкции автора: Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.22. – М., 1987. – 30 с.

- 16.Власова Е.Б. Современные возможности лучевой диагностики дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава в клинике и врачебно-трудовой экспертизе: Дисс. ... д-ра мед. наук. – СПб., 1995. – 258 с.
- 17.Волков А.В. Синтетические биоматериалы на основе полимеров органических кислот в тканевой инженерии // Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. – 2005. – № 2. – С. 43–45.
- 18.Волков А.В. Тканевая инженерия: новые перспективы развития медицины // Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. – 2005. – № 1. – С. 57–45.
- 19.Волкова Н.И., Крыжановская И.О., Лебедеко Е.Ю. Влияние терапии ожирения на основные показатели сердечно-сосудистого риска у женщин перименопаузального периода // Артериальная гипертензия, Consilium Medicum 2002; 8(1): С. 19–24.
- 20.Волокитина Е.А. Коксартроз и его оперативное лечение: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22. – Курган, 2003. – 269 с.
- 21.Волошин В.П., Зубиков В.С., Мартыненко Д.В. Оптимизация хирургической техники и профилактика вывиха тотального эндопротеза тазобедренного сустава // Вестник РАМН. – 2005. – № 5. – С. 32–36.
- 22.Воронцов А.В. Эндопротезирование суставов. Актовая речь. – Л.: ГИДУВ. – 1980. – 16 с.
- 23.Гаврюшенко Н.С. Критерии трибологического соответствия естественного и искусственного суставов // 6-й съезд травматологов и ортопедов России: тезисы докладов. – Н. Новгород, 1997. – С. 535.
- 24.Гасымов А. Ш. Дренирование раны после эндопротезирования тазобедренного сустава: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.01.15 / Гасымов Азер Шахлар оглы; [Место защиты: ФГАОУ ВО "Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)]. - Москва, 2019. - 114 с.: ил.

25. Гафаров Х.З., Нигматуллин К.К., Хабибьянов Р.Я. Пути решения вопросов асептической нестабильности при эндопротезировании тазобедренного сустава // Амбулаторная травматолого-ортопедическая помощь. Новое в лечении повреждений и заболеваний опорно-двигательной системы: тезисы докладов. – СПб, Йошкар-Ола, 1994. – Т. 2. – С. 46–47.
26. Гололобов В.Г., Дулаев А.К., Деев Р.В. Новый подход к лечению дефектов длинных костей конечностей. От культур *in vitro* к культурам *in vivo* // Анатомия и военная медицина: сб. научных работ конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Е.А. Дыскина. – Спб.: ВМедА, 2003. – С. 104–106.
27. Городний И.П., Корнилов Н.В., Москалёв В.П. Одномоментное двустороннее тотальное эндопротезирование тазобедренных суставов: сборник тезисов трудов 8-го съезда травматологов и ортопедов России. – Самара, 2006. – Т. 1. – С. 500.
28. Грязнухин Э.Г., Кулик В.И., Мамонтов В.Д. Гнойные осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава: материалы VI съезда травматологов-ортопедов СНГ. – Ярославль, 1993. – С. 174.
29. Губин А.В., Хан Н.В., Рябых С.О., Овчинников Е.Н., Бурцев А. В., Ветрилэ М.С., Пуляткина И.В., Соломянник И.А. «ЗДТ» концепт как модель интеграции травматолого-ортопедической службы в приоритетные направления развития и национальные проекты Российской Федерации // Гений ортопедии. 2021. №2. С. 146–152.
30. Гурьев В.Н. Коксартроз и его оперативное лечение. – Таллин: Валгус, 1984. – 342 с.
31. Гурьев В.Н. Отдаленные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава по методу К.М. Сиваша // Эндопротезирование в травматологии и ортопедии. – Саратов, 1987. – С. 49–51.
32. Давыдов Д. В. Лечение и профилактика несостоятельности эндопротезирования тазобедренного сустава: диссертация ... доктора медицинских наук: 14.01.17 / Давыдов Денис Владимирович; [Место

защиты: Государственный институт усовершенствования врачей Минобороны РФ]. - Москва, 2010. - 239 с.: 55 ил.

33. Давыдов С. О. Комплексное консервативное лечение и тотальное эндопротезирование у больных деформирующим остеоартрозом тазобедренного сустава в Забайкалье: Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.22. – СПб., 2003. – 286 с.
34. Дедушкин В.С., Тихилов Р.М. Выбор оптимального вида межвертельных остеотомий при лечении диспластического коксартроза у взрослых на основе факторного моделирования // Ортопедич. травматология. – 1993. – № 4. – С. 31–35.
35. Дедушкин В.С., Ткаченко С.С. Надвертлужные остеотомии таза при диспластическом коксартрозе у взрослых // Ортопедич. травматология. – 1991. – № 12. – С. 1–6.
36. Деев Р.В., Исаев А.А., Кочиш А.Ю., Тихилов Р.М. Клеточные технологии в травматологии и ортопедии: пути развития // Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. – 2007. – Т.2. – № 4. – С. 18–31.
37. Деев Р.В., Цупкина Н.В., Иванов Д.Е. Результаты трансплантации культуры аутогенных стромальных клеток костного мозга в область краевого дефекта длинных трубчатых костей // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 2(44). – С. 57–63.
38. Деев Р.В., Цупкина Н.В., Сергеев В.С. Особенности физиологического и репаративного остеогенеза после трансфузии ядросодержащих клеток костного мозга // Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. – 2006. – № 3(5). – С. 54–58.
39. Демидова Т. Ю., Круглова Е. Л. Ожирение, как ключевая и модифицируемая причина развития сахарного диабета 2 типа // РМЖ 2009; 17(7): С. 450–3.
40. Демина Э.Н., Перц Р.Г., Власова Е.Б., Алиев Г.А. Оценка ведущих факторов нарушения статико-динамической функции у больных после

- двустороннего эндопротезирования тазобедренного сустава // Травматология и ортопедия России. – 1995. – № 5. – С. 43–45.
- 41.Ежов И.Ю., Ежов Ю.И. Посттравматический асептический некроз головки бедренной кости // Травматология и ортопедия России. – 1996. – № 1. – С. 22–25.
- 42.Ерьюхин И.А., Гельфанда Б.Р., Шляпникова С.А. Хирургические инфекции: руководство. – С.-Петербург, 2003. – 864 с.
- 43.Жадёнов И.И., Ковалева И.Д. Хирургическая профилактика прогрессирования диспластического коксартроза у подростков и взрослых с использованием эндопротезов: VI съезд травматологов и ортопедов России. – Н. Новгород, 1997. – С. 551.
- 44.Загородний Н.В. Эндопротезирование при повреждениях и заболеваниях тазобедренного сустава: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22, 14.00.41. – М., 1998. – 406 с.
- 45.Загородний Н.В., Магомедов Х.М., Логунов А.Л. Использование металлических колец, укрепляющих вертлужную впадину во время ее эндопротезирования // Человек и его здоровье: международный конгресс. СПб., 1997. – С. 35–36.
- 46.Закари С.М. Причины несостоятельности эндопротеза тазобедренного сустава: техника реэндопротезирования: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22. – СПб., 1996. – 181 с.
- 47.Зоря В.И. Оперативное лечение асептического некроза головки бедренной кости II и III стадии у взрослых: Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.22. – М., 1990. – 46 с.
- 48.Имамалиев А.С., Лирцман В.М., Бурлаков Н.В., Шаповал А.И. Послеоперационный гнойный коксит // Ортопедич. травматология. – 1992. – № 1. – С. 42–46.
- 49.Каплан А.В., Лирцман В.М., Скворцов В.А. Ошибки и осложнения при эндопротезировании головки бедренной кости эндопротезом Мура–ЦИТО

- у лиц пожилого и старческого возраста // Ортопедич. травматология. – 1976. – № 4. – С. 16–22.
- 50.Каплан А.В., Махсон Н.Е., Мельникова В.М. Гнойная травматология костей и суставов. – М.: Медицина, 1985. – 384 с.
- 51.Кегги К. Дж., Хуо М.Ш., Заторски Л.И. Передний доступ к тотальному замещению тазобедренного сустава: материалы VI съезда травматологов-ортопедов СНГ. – Ярославль, 1993. – С. 432–446.
- 52.Ключевский В.В., Белов М.В. Переломы бедра, связанные с тотальным замещением тазобедренного сустава // Травматология и ортопедия: современность и будущее: материалы Международного конгресса. – М., 2003. – С. 86–87.
- 53.Ключевский В.В., Даниляк В.В., Филиппов Ю.К. Первый опыт использования биметрических протезов, выпущенных в России // Современные методы лечения и протезирования при заболеваниях и повреждениях опорно-двигательной системы: материалы V международного Конгресса «Человек и его здоровье». – СПб., 1996. – С. 129.
- 54.Колесник А.И., Загородний Н.В., Очкуренко А.А., Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Донченко С.В., Солодилов И.М., Иванов Д.А., Овчаренко А.В., Суриков В.В. Осложнения хирургического лечения пациентов со свежими переломами вертлужной впадины: систематический обзор. Травматология и ортопедия России. 2021;27(2):144-155. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2021-27-2-144-155>. Cite as: Kolesnik A.I., Zagorodniy N.V., Ochkurenko A.A., Lazarev A.F., Solod E.I., Donchenko S.V., Solodilov I.M., Ivanov D.A., Ovcharenko A.V., Surikov V.V. [Complications of Acute Acetabular Fractures Surgical Treatment: Systematic Review]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2021;27(2):144-155. (In Russian). <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2021-27-2-144-155>.

- 55.Корнилов Н.В., Анисимов А.И., Машков В.М. Двигательная реабилитация больных в предоперационном периоде эндопротезирования тазобедренных суставов // Заболевания и повреждения опорно-двигательного аппарата у взрослых: тезисы докладов. – СПб., 1997. – С. 41–43.
- 56.Корнилов Н.В., Войтович А.В., Машков В.М., Эпштейн Г.Г. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава. – СПб.: ЛИТО Синтез, 1997. – 292 с.
- 57.Корнилов Н.В., Карпцов В.И., Шапиро К.И. О состоянии эндопротезирования суставов конечностей // Ортопедич. травматология. – 1994. – № 2. – С. 66–68.
- 58.Кочергина И.И., Уланова К.А. Пути коррекции инсулинорезистентности и метаболического синдрома при СД 2 типа. Роль Сиофора // РМЖ 2007; 15(28): С. 2160–5.
- 59.Кузьменко В.В., Фокин В.А. Эндопротезирование тазобедренного сустава, современное состояние и перспективы развития метода // Ортопедич. травматология. – 1991. – № 10. – С. 74–78.
- 60.Кузьмин И.И., Исаева М.П. Проблема инфекционных осложнений в эндопротезировании суставов. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 123 с.
- 61.Кулиш Н.И., Танькут В.А., Мыхайлив В.П., Никифоров И.В. Хирургическое лечение поздних стадий асептического некроза головки бедренной кости // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1988. – № 6. – С. 14–17.
- 62.Лычагин А., Грицюк А., Гасанов Ю. Первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава и ожирение //Врач. 2018. Т. 29. № 10. С. 58-60.
- 63.Лычагин А.В., Грицюк А.А., Гасанов Ю.Ш. Роль избыточной массы тела на развитие деформирующего артроза коленного сустава //Кафедра травматологии и ортопедии. 2018. № 3 (33). С. 62-66.

- 64.Лычагин А.В., Грицюк А.А., Гасымов А.Ш. Вопросы дренирования раны при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава//Кафедра травматологии и ортопедии. 2018. № 1 (31). С. 28-33.
- 65.Лычагин А.В., Грицюк А.А., Захаров Г.Г., Гасанов Ю.Ш., Сметанин С.М. Осложнения первичного тотального эндопротезирования коленного сустава у больных с ожирением //Медицинская наука и образование Урала. 2018. Т. 19. № 4 (96). С. 95-99.
- 66.Магомедов Х.М. Эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с протрузией вертлужной впадины: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.41, 14.00.22. – М., 2000. – 163 с.
- 67.Максимов М.Л. Ксеникал в комплексном лечении пациентов с избыточной массой тела и ожирением. Ожирение и метаболизм. 2010;7(1):34-39. <https://doi.org/10.14341/2071-8713-5276>. Maksimov M.L. Ksenikal v kompleksnom lechenii patsientov s izbytochnoy massoy tela i ozhireniem. Obesity and metabolism. 2010;7(1):34-39. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/2071-8713-5276>
- 68.Мамонтов В.Д. Клиника, диагностика и лечение инфекционных осложнений после эндопротезирования тазобедренного сустава: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22. – СПб., 2000. – 384 с.
- 69.Материалы государственной статистической отчетности Министерства здравоохранения Российской Федерации. URL: <https://mednet.ru/miac/meditsinskaya-statistika> (дата обращения: 27.03.2021).
- 70.Машков В.М. Хирургическое лечение диспластического коксартроза (Клинико- экспериментальные исследования): дис. д-ра мед. наук в виде научного доклада: 14.00.22. – СПб., 1993. – 82 с.
- 71.Медведев А.П. Факторы, влияющие на стабильность тазобедренного сустава при эндопротезировании: материалы VI съезда травматологов–ортопедов СНГ. – Ярославль, 1993. – С. 191–192.

- 72.Миронов С.П., Маттис Э.Р., Троценко В.В. Стандартизированные исследования в травматологии и ортопедии. – М.: ОАО «Новости», 2008. – 88 с.
- 73.Мкртумян А.М. Метаболический синдром // Справочник поликлинического врача 2007; 8: С. 30–6.
- 74.Мкртумян А.М. Ожирение – проблема XXI века. Пути решения // РМЖ 2005; 13(7): С. 448–51.
- 75.Мовшович И.А. О повторном эндопротезировании тазобедренного сустава // Эндопротезирование в травматологии и ортопедии. – М.: ЦИТО, 1993. – С. 43–49.
- 76.Мовшович И.А. Причины нестабильности эндопротеза тазобедренного сустава и повторное эндопротезирование // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1993. – № 3. – С. 5–10.
- 77.Мовшович И.А. Эндопротезирование тазобедренного сустава: за и против // Анналы травматологии и ортопедии. – 1996. – № 3. – С. 24–28.
- 78.Мюллер М., Алльговер М., Шнайдер Р., Виллингер Х. Руководство по внутреннему остеосинтезу. – М.: Ad Marginem, 1996. – 760 с.
- 79.Надеев Ал. А., Надеев А.А., Иванников С.В., Шестерня Н.А. Рациональное эндопротезирование тазобедренного сустава. – М., 2004. – 239 с.
- 80.Назаренко Г.И., Епифанов В.А., Героева И.Б. Коксартроз. Восстановительное лечение и послеоперационная реабилитация. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 144 с.
- 81.Неверов В.А., Закари С.М. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава. – СПб.: Образование, 1997. – 112 с.
- 82.Николенко В.К., Буряченко Б.П. Особенности ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава // Медицина катастроф. – 2006. – № 2. – С. 56–60.
- 83.Николенко В.К., Буряченко Б.П. Особенности эндопротезирования при тяжёлых поражениях тазобедренного сустава // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2004. – № 2. – С. 3–12.

- 84.Николенко В.К., Буряченко Б.П., Аксёнов Ю.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава в сложных случаях // ВМЖ. – 2003. – № 8. – С. 16–22.
- 85.Николенко В.К., Буряченко Б.П., Аксенов Ю.В., Давыдов Д.В., Максимов Б.И. Опыт эндопротезирования тазобедренных суставов в многопрофильном военном госпитале // ВМЖ. – 2008. – № 10. – С. 25–30.
- 86.Николенко В.К., Буряченко Б.П., Максимов Б.И., Николенко М.В., Сорокин Н.А. Особенности современного хирургического лечения двустороннего коксартроза // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – М.: Медицина, 2006. – № 4. – С. 34–41.
- 87.Николенко В.К., Насекин В.М., Дракин А.И., Буряченко Б.П. Лечение больных пожилого и старческого возраста с переломами шейки бедренной кости // ВМЖ. – 2000. – № 5. – С. 24–28.
- 88.Нуждин В.И., Попова Т.П., Хоранов Ю.Г., Горохов В.Ю. Эндопротезирование тазобедренного сустава в ЦИТО // Эндопротезирование в травматологии и ортопедии. – М., 1993. – С. 11–15.
- 89.Пальшин Г.А. Экспериментальное обоснование тефлонового покрытия тотального эндопротеза тазобедренного сустава для профилактики асептической нестабильности в клинике: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.22. – М., 1994. – 24 с.
- 90.Панова М.И., Оганесян О.В., Троценко В.В. Повторные операции в отдаленные сроки после эндопротезирования тазобедренного сустава по К.М. Сивашу // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: сб. трудов ЦИТО. – М., 1981. – № 23. – С. 82–87.
- 91.Папаценко И. А. Хирургическое лечение патологии тазобедренного сустава у гериатрических больных: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.01.17 / Папаценко Игорь Александрович; [Место защиты: ФГУ "Национальный медико-хирургический центр"]. - Москва, 2011. - 89 с.: 42 ил.
- 92.Плющев А.Л. Диспластический коксартроз. – М., 2007. – 495 с.

93. Приказ Минздрава России от 09.11.2012 N 752н "Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при ожирении" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2013 N 26724).
94. Программа государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов, утвержденная ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ от 28 декабря 2020 г. № 2299, Приложение №1, раздел II, стр. 215-217.
95. Прохоренко В.М., Павлов В.В., Гольдина И.А. Профилактика и лечение раневой инфекции при эндопротезировании тазобедренного сустава: VII съезд травматологов-ортопедов России: тез. докл. – Новосибирск, 2002. – Т. 1. – С. 351–353.
96. Прохоренко В.М. Первичное и ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава. – Новосибирск: АНО «Клиника НИИТО», 2007. – 348 с.
97. Прохоренко В.М. Ревизионные вмешательства при эндопротезировании тазобедренного сустава: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22. – Новосибирск, 1999. – 262 с.
98. Реброва О.Ю., Федяева В.К. вопросник для оценки риска систематических ошибок в нерандомизированных сравнительных исследованиях: русскоязычная версия шкалы ньюкасл-оттава. Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2016;(3):14-19. Rybrova O.Yu., fedyayeva V.K. [Questionnaire for assessing the risk of systematic errors in nonrandomized comparative studies: the Russian version of the Newcastle-ottawa scale]. Meditsinskie tekhnologii. Otsenka i vybor [Medical technology. evaluation and selection]. 2016;(3):14-19. (in Russian).
99. Руководство по хирургии тазобедренного сустава/под редакцией Р.М. Тихилова, И.И. Шубнякова.-СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2015.- Том II.-356 с.

100. Савельев В.С., Кириенко А.И. Клиническая хирургия: национальное руководство в 3 т. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 864 с.
101. Савельева Л.В. Современный взгляд на лечение ожирения. Качество жизни // Медицина. Сахарный диабет 2003; С. 54–7.
102. Селиванов В.П. Сложности при эндопротезировании тазобедренного сустава // Ортопедич. травматология. – 1986. – № 8. – С. 47–48.
103. Сиваш К.М. Метод полной замены тазобедренного сустава металлическим при анкилозирующем спондилоартрите: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22. – М., 1964. – 305 с.
104. Сиваш К.М. Аллопластика тазобедренного сустава. – М.: Медицина, 1967. – 196 с.
105. Солод Э.И., Лазарев А.Ф., Николаев А.П. Переломы проксимального отдела бедра у пожилых: медико-социальные проблемы // Врач. – 2001. – № 12 – С. 33–34.
106. Суздальцева Ю.Г., Бурунова В.В., Вахрушев И.В., Ярыгин В.Н., Ярыгин К.Н. Сравнение способности к дифференцировке в ткани мезодермального происхождения мезенхимальных клеток человека, выделенных из разных источников // Клеточные технологии в биологии и медицине. – 2007. – № 1. – С. 3–10.
107. Танькут В.А., Кулиш Н.И. "Болезнь" оперированного тазобедренного сустава // Ортопедич. травматология. – 1991. – № 3. – С. 17–22.
108. Тихилов Р.М. Хирургическое лечение больных с дегенеративно – дистрофическими заболеваниями и последствиями травм тазобедренного сустава: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22. – СПб., 1998. – 354 с.
109. Тихилов Р.М., Шаповалов В.М. Деформирующий артроз тазобедренного сустава. – СПб., 1999. – 112 с.
110. Тихилов Р.М., Шаповалов В.М. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава. – СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2008. – 324 с.

111. Тихилов Р.М., Шаповалов В.М., Аверкиев А.В. Основы эндопротезирования тазобедренного сустава. – СПб.: НПО «Профессионал», 2008. – 276 с.
112. Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Тотоев З.А., Лю Бо, Билык С.С. Структура ранних ревизий эндопротезирования тазобедренного сустава. Травматология и ортопедия России. 2014;(2): 5-13. doi: 10.21823/2311-2905-2014-0-2-5-13. Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I., Kovalenko A.N., Totoyev Z.A., Lyu Bo, Bilyk S.S. The structure of early revisions after hip replacement. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2014;(2):5-13. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2014-0-2-5-13.
113. Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Черный А.Ж., Муравьева Ю.В., Гончаров М.Ю. Данные регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007–2012 годы. Травматология и ортопедия России. 2013;(3):167-190. doi: 10.21823/2311-2905-2013-3-167-190. Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I., Kovalenko A.N., Cherniy A.Zh., Muravyeva Yu.V., Goncharov M.Yu. Data of hip arthroplasty registry of Vreden Institute for the period 2007-2012 years. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2013;(3):167-190. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2013-3-167-190.
114. Ткаченко С.С., Дедушкин В.С., Тихилов Р.М. Системный подход к хирургическому лечению дегенеративно–дистрофических заболеваний тазобедренного сустава // Вестник РАМН. – 1992. – № 6. – С. 29–33.
115. «Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению в 2019 году» - М. 2020 г. ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. - 165 с.
116. Троценко В.В. Динамика защитно-адаптационных реакций при эндопротезировании тазобедренного сустава // Эндопротезирование в травматологии и ортопедии. – М.: ЦИТО, 1993. – С. 24–31.

- 117.Троценко В.В., Тощев В.Д. Клинико-рентгенологическая оценка области эндопротеза тазобедренного сустава в отдаленные сроки// Эндопротезирование в травматологии и ортопедии. – Саратов, 1987. – С. 83–89.
- 118.Троян В.Н., Густова О.Е., Сутурин В.А., Давыдов Д.В. Возможности рентгеновской абсорбционной остеоденситометрии в прогнозе состояния минеральной плотности кости при эндопротезировании // Современные алгоритмы диагностики и стандарты лечения в клинической медицине: тезисы докл. науч.-практ. конф. – М.: ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, 2008. – С. 368–370.
- 119.Улашев У.У. Хирургическое лечение врожденных вывихов и подвывихов бедра у взрослых: Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.22. – Киев, 1992. – 33 с.
- 120.Фатхудинов Т.Х., Гольдштейн Д.В., Пулин А.А. Особенности репаративного остеогенеза при трансплантации мезенхимальных стволовых клеток // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2005. – Т. 140. – № 7. – С. 109–113.
- 121.Фокин В.А. Идеи Споторно и их развитие сегодня // *Margo Anterior*. – 2003. – № 3–4. – С. 1–4.
- 122.Хело М.Д., Ахтямов И.Ф., Саид Ф.М., Гильмутдинов И.Ш., Файзрахманова Г.М. Эндопротезирование коленного сустава у пациентов с ожирением. *Практическая медицина*. 2018. Том 16, № 7 (часть 1), С. 94-97) DOI: 10.32000/2072-1757-2018-16-7-94-97. Helo M.J., Akhtiamov I.F., Said F.M., Gilmutdinov I.Sh., Faizrakhmanova G.M. Knee arthroplasty in obese patients. *Practical Medicine*. 2018. Vol. 16, no. 7 (part 1), P. 94-97)
- 123.Хело М.Д., Ахтямов И.Ф., Саид Ф.М., Гильмутдинов И.Ш., Юосеф А.И., Абдуллах А.М., Кузнецова Р.Г. Ближайшие функциональные результаты тотального эндопротезирования коленного сустава у пациентов с алиментарным ожирением. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.*

- Приорова. 2018;3-4:30-35. <https://doi.org/10.17116/vto201803-04130>. Helo MD, Akhtiamov IF, Said FM, Gilmutdinov ISh, Yousef AI, Abdullah AM, Kuznetsova RG. Early functional results of total knee arthroplasty in patients with alimentary obesity. N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics. 2018;3-4:30-35. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/vto201803-04130>.
- 124.Цивьян Я.Л. Внутрисуставное протезирование тазобедренного сустава. – Новосибирск, 1959. – С. 78–90.
- 125.Шаповалов В.М., Тихилов Р.М. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава // Состояние и перспективы развития военной травматологии и ортопедии: Тр. Воен. мед. акад. – Т. 248. – СПб. , 1999. – С. 549–557.
- 126.Шаповалов В.М., Тихилов Р.М., Печкуров А.Л., Цемо Т.Д. Результаты первичного эндопротезирования тазобедренного сустава // Человек и его здоровье: мат. VII Российского национального конгресса. – СПб. , 2002. – С.48.
- 127.Шаповалов В.М., Тихилов Р.М., Трачук А.П. Планирование нестандартных случаев эндопротезирования тазобедренного сустава // Современные медицинские технологии и перспективы развития военной травматологии и ортопедии: мат. юбилейной научной конференции. – СПб., 2000. – С. 30.
- 128.Шаповалов В.М., Тихилов Р.М., Аверкиев В.А, Трачук А.П. Планирование сложных случаев эндопротезирования тазобедренного сустава // Человек и его здоровье / Материалы Российского национального конгресса. – СПб., 1999. – С. 277–278.
- 129.Шапошников Ю.Г. О некоторых проблемах эндопротезирования суставов // Эндопротезирование в травматологии и ортопедии. – М., 1993. – С. 3–11.

130. Шендеров В.А. Тотальное сохранный-корректирующее эндопротезирование тазобедренного сустава: Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.22. – Иркутск, 1992. – 42 с.
131. Шерепо К.М. Асептическая нестабильность при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава: Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.22. – М., 1990. – 49 с.
132. Шерепо К.М. Об эндопротезировании тазобедренного сустава с применением цемента «Симплекс» в эксперименте // Ортопедич. травматология. – 1986. – № 3. – С. 36–40.
133. Шершер Я.И. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава: Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.22. – Саратов, 1975. – 24 с.
134. Шершер Я.И., Исаев Ш.И., Большаков С.Г., Пассик А.Ю. Тотальное эндопротезирование после оперативных вмешательств на тазобедренном суставе // Ортопедич. травматология. – 1988. – № 10. – С. 36–41.
135. Шубняков И.И., Риахи А., Денисов А.О., Корыткин А.А., Алиев А.Г., Вебер Е.В., Муравьева Ю.В., Серeda А.П., Тихилов Р.М. Основные тренды в эндопротезировании тазобедренного сустава на основании данных регистра артропластики НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена с 2007 по 2020 г. Травматология и ортопедия России. 2021;27(3):119-142. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2021-27-3-119-142>. Cite as: Shubnyakov I.I., Riahi A., Denisov A.O., Korytkin A.A., Aliyev A.G., Veber E.V., Muravyeva Yu.V., Sereda A.P., Tikhilov R.M. [The Main Trends in Hip Arthroplasty Based on the Data in the Vreden's Arthroplasty Register from 2007 to 2020]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2021;27(3):119-142. (In Russian). <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2021-27-3-119-142>.
136. Шубняков И.И., Тихилов Р.М., Николаев Н.С., Григоричева Л.Г., Овсянкин А.В., Черный А.Ж. и др. Эпидемиология первичного эндопротезирования тазобедренного сустава на основании данных

- регистра артропластики РНИИТО им. Р.Р. Вредена. Травматология и ортопедия России. 2017;23(2): 81-101. doi: 10.21823/2311-2905-2017-23-2-81-101. Shubnyakov I.I., Tikhilov R.M., Nikolaev N.S., Grigoricheva L.G., Ovsyankin A.V., Cherny A.Zh. et al. Epidemiology of primary hip arthroplasty: report from register of Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2017;23(2):81-101. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2017-23-2-81-101.
- 137.Щапов А.Ю. Эндопротезирование тазобедренного сустава при последствиях туберкулезного коксита: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.22. – М., 2000. – 207 с.
- 138.Щепкина Е.А., Кругляков П.В., Соломин Л.Н. Трансплантация аутогенных мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток на деминерализированном костном матриксе при лечении ложных суставов длинных трубчатых костей // *Клеточная трансплантология и тканевая инженерия*. – 2007. – Т. 2. – № 3. – С. 67–74.
- 139.Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. – СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.
- 140.Aaron R.K., Ciombor D.M. Acceleration of experimental endochondral ossification by biophysical stimulation of the progenitor cell pool // *J. Orthop. Res.* – 1996. – № 14. – P. 582–589.
- 141.Abdel-Aleem S.S., St. Louis J.D., Hughes G.C., Lowe J.D. Metabolic changes in the normal and hypoxic neonatal myocardium // *Ann. NY Acad. Sci.* – NY, 1999. – № 874. – P. 254–261.
- 142.Adolphson P. Endosteal femoral bone loss after rearthroplasty // *Arch& Opthop. Trauma Surg.* – 1995. – Vol. 114. – № 2. – P. 103–105.
- 143.Allan D.A., Lavoie Q.J., Donald S.Mc. Proximal femoral allografts in revision hip arthroplasty // *J. Bone Jt. Surg.* – 1991. – Vol. 73–B. – № 2. – P. 235–240.

144. Altankov G.M., Thom V.F., Groth T.L., Jankova K.H., Jonsson G.P., Ulbricht M.N. Modulating the biocompatibility of polymer surfaces with poly (ethylene glycol): effect of fibronectin // *J. Biomed. Mater. Res.* – 2000. – № 52. – P. 219–230.
145. Alvarado Soriano J.C., Suárez Dueñas R.F., Negrete Corona J.P., Ramos Morales J.F., Jiménez Aquino J.M. Bone tissue response to the echelon-type uncemented femoral component in revision total hip arthroplasty (THA) // *Acta Ortop.* – Mex., Mar. – Apr., 2007. – № 21. – Vol. 2. – P. 58–62.
146. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Primary Total Hip and Total Knee Arthroplasty Projections to 2030. – Rosemont, IL, USA, 1998.
147. Amstutz H.C., Campbell P., McKellop H., Schmalzreid T.P., Gillespie W.J., Howie D., Jacobs J., Medley J., Merritt K. Metal on metal total hip replacement workshop consensus document // *Clinical orthopaedics and related research.* – 1996. – Vol. 329. – P. 297–303.
148. Amstutz H.C., Grigiris P. Metal on Metal Total Bearing in Hip Arthroplasty // *Clin. Orthop.* – 1996. – № 329. – P. 11–34.
149. Anderson B.C., Kersey R. Office Orthopedics for Primary Care: Diagnosis and Treatment, second ed. – Philadelphia: WB Saunders Co, 1999. – P. 134–136.
150. Andrew J.G., Palan Jj., Kurup H.V., Gibson P., Murray D.W., Beard D.j. Obesity in total hip replacement. *J Bone Joint Surg.* 2008;90(4):424-429. DoI: 10.1302/0301-620x.90b4.20522.
151. Andriacchi T.P., Galante J.O., Belytschko T.B., Hampton S. A stress analysis of the femoral stem in total hip prostheses // *J. Bone Jt. Surg.* –1976. – Vol. 58–A. –№ 4. – P. 618–624.
152. AOA joint replacement registry, <http://www.dmac.adelaide.edu.au/aoanjrr>.
153. Arita S., Inagaki-Ohara K. (2019). High-fat-diet–induced modulations of leptin signaling and gastric microbiota drive precancerous lesions in the stomach. *Nutrition* 67-68:110556. 10.1016/j.nut.2019.110556

154. Arnander C.C., Westermarck A.B., Veltheim R.D., Docherty-Skoggh A.C., Hilborn J.K., Engstrand T.P. Three-dimensional technology and bone morphogenetic protein in frontal bone reconstruction // *J. Craniofac. Surg.* – Mar., 2006. – № 17. – Vol. 2. – P. 275–279.
155. Arslanian S, Kim JY, Nasr A, Bacha F, Tfayli H, Lee S, Toledo FGS. Insulin sensitivity across the lifespan from obese adolescents to obese adults with impaired glucose tolerance: Who is worse off? *Pediatr Diabetes.* 2018 Mar;19(2):205-211. doi: 10.1111/pedi.12562. Epub 2017 Jul 20. PMID: 28726334.
156. Ash S.A., Callaghan J.J., Johnston R.C. Revision total hip arthroplasty with cement after cup arthroplasty. Long-term follow-up // *J. Bone Jt. Surg.* – 1996. – P. 78; 87–93.
157. Astoin E., Massin P., Geais L., Simondi M. Anatomy of the proximal femur applied to the design of anatomic cemented stems // *Europ. Orthop. Res. Soc. Trans.* – 1997. – Vol. 7. – P. 213.
158. Atsumi T., Kuroki Y., Yamano K. A myeloangiographic study of idiopathic osteonecrosis of the femoral head // *Clin. Orthop.* – 1989. – № 246. – P. 186–194.
159. Aubin J.E. Advances in the osteoblast lineage // *J. Biochem. Cell. Biol.* – 1998. – № 76. – P. 899–910.
160. Aubin J.E. Osteoprogenitor cell frequency in rat bone marrow stromal populations: role for heterotypic cell-cell interactions in osteoblast differentiation // *J. Biochem. Cell. Biol.* – 1999. – № 72. – P. 396–410.
161. Aulakh T.S., Jayasekera N.L., Kuiper J.H., Richardson J.B. Long-term clinical outcomes following the use of synthetic hydroxyapatite and bone graft in impaction in revision hip arthroplasty // *J. Biomaterials.* – 9 Jan., 2009.
162. Aust J.C., Bredenberg C.E., Murray D.G. Mechanisms of arterial injuries associated with total hip replacement // *Arch. Surg.* – 1981. – № 116. – P. 345–349.

163. Avgoustiniatos E.S., Colton C.K. Effect of external oxygen mass transfer resistances on viability of immunoisolated tissue // *Ann. NY Acad. Sci.* – 1997. – № 831. – P. 145–167.
164. Ayoub A.A., Challa S.R., Abu-Serriah M.N., McMahon J.L., Moos K.N., Creanor S.P., Odell E.B. Use of a composite pedicled muscle flap and rhBMP-7 for mandibular reconstruction // *Int. J. Oral Maxillofac Surg.* – Dec. 2007., – № 36. – Vol. 12. – P. 1183–1192.
165. Babisch J., Becker S., Layher F. The total hip replacement in dysplastic arthritic hips: A new method of preoperative planning to optimise implant position // *Abstracts of III Congress of EFFORT. Barcelona.* – 1997 – P. 114.
166. Baer A.E., Wang J.Y., Kraus V.B., Setton L.A. Collagen gene expression and mechanical properties of intervertebral disc cell-alginate cultures // *J. Orthop. Res.* – 2001. – № 19. – P. 2–10.
167. Bahrami S.L., Stratmann U.V., Wiesmann H.P., Mokrys K.D., Bruckner P.I., Szuwart T.R. Periosteally derived osteoblast-like cells differentiate into chondrocytes in suspension culture in agarose // *Anat. Rec.* – 2000. – № 259. – P. 124–130.
168. Barb W., Park J.B., Kenner G.H., Von Recum A.F. Intramedullary fixation of artificial hip joints with bone cement-precoated implants // *J. Biomed. Mater. Res.* – 1982. – № 16. – P. 447.
169. Barber T.C., Roger D.J., Goodman S.B., Schurman S.J. Early outcome of total hip arthroplasty using the direct lateral the posterior surgical approach // *Orthopedics.* – 1996. – № 19. – Vol. 10. – P. 873–875.
170. Bardova K., Horakova O., Janovska P., Hansikova J., Kus V., van Schothorst E. M., et al. (2016). Early differences in metabolic flexibility between obesity-resistant and obesity-prone mice. *Biochimie* 124 163–170. [10.1016/j.biochi.2015.11.014](https://doi.org/10.1016/j.biochi.2015.11.014)
171. Bargar W.L., Brown S.A., Paul H.A. In vivo versus in vitro polymerization of acrylic bone cement: Effect on material properties // *J. Orthop. Res.* – 1986. – № 4. – P. 86.

172. Bedi A., Toan Le T. Subtrochanteric femur fractures // *Orthop. Clin. North. Am.* – 2004. – Vol. 35(4). – P. 473–483.
173. Bentley G.K., Biant L.C., Carrington R.W., Akmal M.B., Goldberg A.S., Williams A.M., Skinner J.A., Pringle J.B. A prospective, randomised comparison of autologous chondrocyte implantation versus mosaicplasty for osteochondral defects in the knee // *J. Bone Jt. Surg. Br.* – 2003. – № 85. – P. 223–230.
174. Berg T, Løwer H L, Alberg T, Eriksen H M. (Norwegian) Årsrapport 2018 Helsetjenesteassosierte infeksjoner, antibiotikabruk (NOIS), antibiotikaresistens (MSIS) og Verdens håndhygienedag [in Norwegian]. Norwegian Institute of Public Health; 2019.
175. Berger R.A. Total hip arthroplasty using the minimally invasive two-incision approach // *Clin. Orthop.* – 2003. – Vol. 417. – P. 232–241.
176. Bergmann P.L., Body J.J., Boonen S.L., Boutsen Y.F., Devogelaer J.P., Goemaere S.P., Kaufman J.M., Reginster J.Y., Gangji V.N. Members of Advisory Board on Bone Markers. Evidence-based guidelines for the use of biochemical markers of bone turnover in the selection and monitoring of bisphosphonate treatment in osteoporosis: a consensus document of the Belgian Bone Club // *Int. J. Clin. Pract.* – Jan. 2009. – № 63. – Vol. 1. – P. 19–26.
177. Bergschmidt P., Bader R., Finze S., Tokar I., Kundt G., Mittelmeier W. Impact of preoperative variables on the functional and radiological outcome of an uncemented femoral stem: a prospective twoyear follow-up. *Hip Int.* 2010;20(2):187-197. DoI: 10.1177/112070001002000209.
178. Berry D.J. Periprosthetic femur fractures around total hip arthroplasty // *State-of-the-Art in Hip and Knee Replacement.* – Banff–Canada, 1997. – P. 7.
179. Bettin D., Katthagen B.D. Die DGOT-Klassifikation von Knochendefekten bei Hüft-Totalendoprothesen-Revisionsoperationen // *Z. Orthop.* – 1997. – № 135. – P. 281–284.

180. Bhave A., Mont M., Tennis S., Nlckey M., Starr R., Etienne A. G. Functional problems and treatment solutions after total hip and knee joint arthroplasty // *J. Bone Jt. Surg.* – 2005. – Vol. 2. – № 87–A. – P. 9–21.
181. Bilgen O., Atici T., Durak K., Karaeminogullari O., Bilgen M.S. C-reactive protein values and erythrocyte sedimentation rates after total hip and total knee arthroplasty // *J. Int. Med. Res.* – 2001. – № 29. – P. 7–12.
182. Bittira B.C., Kuang J.Q., Al-Khaldi A.A., Shum-Tim D.M., Chiu R.C. In vitro preprogramming of marrow stromal cells for myocardial regeneration // *Ann. Thorac. Surg.* – 2002. – № 74. – P. 1154–1160.
183. Board T.N., Rooney P., Kay P.R. Strain imparted during impaction grafting may contribute to bony incorporation: an in vitro study of the release of bmp-7 from allograft // *J. Bone Jt. Surg. Br.* – 2008. – № 90(6). – P. 821–824.
184. Bobyn J.D., Pilliar R.M., Cameron H.U., Weatherly G.C. The optimum pore size for the fixation of porous - surfaced metal implants by the ingrowth of bone // *Clin. Orthop.* – 1980. – № 150. – P. 263.
185. Boden S.D., Kang J.L., Sandhu H.F., Heller J.G. Use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 to achieve posterolateral lumbar spine fusion in humans: a prospective, randomized clinical pilot trial // *J. Spine.* – 2002. – № 27. – P. 2662–2673.
186. Bohn W.W. Modular femoral stem removal during total hip arthroplasty using a universal modular stem extractor // *Clin. Orthop.* – 1992. – № 285. – P. 155–157.
187. Bolander M.E.: Regulation of fracture repair by growth factors // *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* – 2000. – № 165. – P. 1992.
188. Bolder S.B., Schreurs B.W., Verdonschot N., Veth R.P., Buma P. Wire mesh allows more revascularization than a strut in impaction bone grafting: an animal study in goats // *Clin. Orthop. – Relat Res.*, 2004. – № 423. – P. 280–286.
189. Bonadio J.J. Tissue engineering via local gene delivery // *J. Mol. Med.* – 2000. – № 78. – P. 303–311.

190. Borden L.S., Hungerford D.S., Hedley A. Cementless revision of failed cemented total hip replacement // *Orthop. Trans.* – 1988. – № 12. – P. 590–598.
191. Bos I., Fredebord D., Diebold J., Lmhrs U. Tissue reaction to cemented hip sockets// *Acta Orthop. Scand.* – 1995. – Vol. 66. – № 1. – P. 1–8.
192. Bosch P.P., Musgrave D.L., Lee J.Y., Cummins J.N, Shuler T.K., Ghivizzani T.C., Evans T.N., Robbins T.D., Huard J.K. Osteoprogenitor cells within skeletal muscle// *J. Orthop. Res.* – 2000. – № 18. – P. 933–944.
193. Bostman O.L., Hirvensalo E.A., Makinen J.K., Rokkanen P.P. Foreign-body reactions to fracture fixation implants of biodegradable synthetic polymers // *J. Bone Jt. Surg. Br.* – 1990. – № 72. – P. 592–596.
194. Bourn J. Hip replacement, an update. Report by the Controller & Auditor General HC 956 Sesson. – London: The Stationery Offis, 2003.
195. Bourne R.B., Maloney W.J., Wright J.G. An AOA critical issue. The outcome of the outcomes movement // *J. Bone Jt. Surg. Am.* – 2004. – № 86. – P. 633–640.
196. Bourne R.B., Rorabeck C.H. A critical look at cementless stems. Taper designs and when to use alternatives // *Clin. Orthop.* – 1998. – № 355. – P. 212–223.
197. Bowditch M.G. Villar R.N. Do obese patients bleed more? a prospective study of blood loss at total hip replacement. *Ann Royal College Surg Engl.* 1999;81(3):198-200.
198. Bowen B. Orthopedic Surgery, in *Alexander's Care of the Patient in Surgery* J. C. Rothrock, ed 12th ed. – St. Louis: Mosby, Inc, 2002. – P. 817–930.
199. Boyer M.I., Strickland J.W., Engles D.R., Sachar K.L., Leversedge F.J. Flexor tendon repair and rehabilitation: state of the art in 2002 // *Instr. Course Lect.* – 2003. – № 52. – P. 137–161.
200. Bozic K.J., Kurtz S.M., Lau E.P., Ong K.O., Vail Th. P., Berry D. J. The Epidemiology of Revision Total Hip Arthroplasty in the United States // *J. Bone Jt. Surg. Am.* – 2009. – № 91. – P. 128–133.

201. Bradbury N., Milligan G.F. Acetabular augmentation for dislocation of the prosthetic hip. A 3 (1-6) – year follow-up of 16 patients // *Acta Orthop. Scand.* – 1994. – Vol. 65. – № 4. – P. 424–426.
202. Bradham D.M., Horton W.E. Jr. In vivo cartilage formation from growth factor modulated articular chondrocytes // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1998. – № 352. – P. 239–249.
203. Brandt J., Sieper J., Braun J. Infliximab in the treatment of active and severe ankylosing spondylitis // *Clin. Exp. Rheumatology.* – 2002. – № 20 (28). – P. 106–110.
204. Brans J., Luessehop S.L., Dahmen G. Internal hemipel-vectomy and endoprosthesis pelvic replacement: long-term follow-up results. // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 1997. – № 116. – P. 27–31.
205. Brekke J.H., Toth J.M. Principles of tissue engineering applied to programmable osteogenesis // *J. Biomed. Mater. Res.* – 1998. – № 43. – P. 380–398.
206. Bretschneider C., Volkmann R., Miller J., Weller S. Die „biologische Katastrophe“ mehrfacher Hüftprothesenwechsel // *Chirurgische Praxis.* – 1997. – № 52. – P. 301–315.
207. Brewster N.T., Gillespie W.J., Howie C.R., Madabhushi S.P., Usmani A.S., Fairbairn D.R. Mechanical considerations in impaction bone grafting // *J. Bone Jt. Surg. Br.* – 1999. – № 1. – P. 118–124.
208. Brighton C.T., Lorch D.G., Kupcha R.L., Reilly T.M., Jones A.R., Woodbury R.A. 2nd. The pericyte as a possible osteoblast progenitor cell // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1992. – № 275. – P. 287–299.
209. Brighton C.T., Wang W.F., Seldes R.P., Zhang G.K., Pollack S.R. Signal transduction in electrically stimulated bone cells // *J. Bone Jt. Surg. Am.* – 2001. – № 83. – P. 1514–1523.
210. Britton A.R., Murray D.W., Bulstrode C.J., McPherson K., Denham R.A. Pain levels after total hip replacement // *J. Bone Jt. Surg.* – 1997. – № 79. – P. 93–98.

211. Brodner W., Bitzan P., Lomoschitz F., Krepler P., Jankovsky R., Lehr S., Kainberger F., Gottsauner-Wolf F. Changes in bone mineral density in the proximal femur after cementless total hip arthroplasty: a five-year longitudinal study // *J. Bone Jt. Surg.* – 2004. – № 86–B. – P. 20–26.
212. Brooker A.F., Bowerman J.W., Robinson R.A., Riley L.H. Ectopic ossification following total hip replacement: incidence and a method of classification // *J. Bone Jt. Surg.* – 1973. – Vol. 55–A. – № 8. – P. 1629–1632.
213. Brouqui P., Rousseau M.C., Stein A. Treatment of *Pseudomonas aeruginosa*-infected orthopedic prostheses with ceftazidime-ciprofloxacin antibiotic combination // *Antimicrobial. Agents and Chemotherapy.* – 1995. – Vol. 39. – P. 2423–2425.
214. Bruder S.P., Fox B.S. Tissue engineering of bone. Cell based strategies // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1999. – № 367. – P. 68–83.
215. Bryan D., Springer M.D., Daniel J., Berry M.D., Miguel E., Cabanela M.D., Arlen D., Hanssen M.D., David G., Lewallen M.D. Early Postoperative Transverse Pelvic Fracture: A New Complication Related to Revision Arthroplasty with an Uncemented Cup // *J. Bone Jt. Surg.* – 2005. – Vol. 87–A. – № 12. – P. 2626–2631.
216. Büchele G., Günther K.P., Brenner H., Puhl W., Stürmer T., Rothenbacher D., Brenner R.e. osteoarthritis patterns, cardio-metabolic risk factors and risk of all-cause mortality: 20 years follow-up in patients after hip or knee replacement. *Sci Rep.* 2018;8(1):5253. DoI: 10.1038/s41598-018-23573-2.
217. Buechel F.F., Druckler D., Jasty M. Osteolysis around uncemented acetabular components of cobalt-chrome surface replacement hemiarthroplasty // *Clin. Orthop.* – 1994. – № 298. – P. 202–211.
218. Buma P.L., Arts J.J., Gardeniers J.W., Verdonschot N.P., Schreurs B.W. No effect of bone morphogenetic protein-7 (OP-1) on the incorporation of impacted bone grafts in a realistic acetabular model // *J. Biomed. Mater Res. B. Appl. Biomater.* – Jan. 2008. – № 84. – Vol. 1. – P. 231–239.

219. Buoncristiani A.M., Dorr L.D., Johnson C., Wan Z. Cementless revision of total hip arthroplasty using the anatomic porous replacement revision prosthesis // *Arthroplasty*. – 1997. – № 12. – P. 403–415.
220. Burwell R.G. Studies in the transplantation of bone. 8. Treated composite homograft-autografts of cancellous bone: an analysis of inductive mechanisms in bone transplantation // *J. Bone Jt. Surg. Br.* – 1966. – № 48. – P. 532–566.
221. Burwell R.G. The function of bone marrow in the incorporation of a bone graft // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1985. – № 200. – P. 125–141.
222. Cadosch D.C., Chan E.F., Gautschi O.P., Simmen H.P., Filgueira L.B. Bio-corrosion of stainless steel by osteoclasts-in vitro evidence // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – Dec. 2008. – № 22.
223. Caicedo M.S., Desai R.F., McAllister K.D., Reddy A.A., Jacobs J.J., Hallab N.J. Soluble and particulate Co-Cr-Mo alloy implant metals activate the inflammasome danger signaling pathway in human macrophages: A novel mechanism for implant debris reactivity // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – Dec. 2008. – № 22.
224. Callaghan J.J. Results of primary total hip arthroplasty in young patients // *J. Bone Jt. Surg.* – 1993. – Vol. 75–A. – P. 1728–1734.
225. Callaghan J.J., Katz R.P., Johnston R.C. One-stage revision surgery of the infected hip: a minimum 10-year follow-up study // *Clin. Orthop.* – 1999. – Vol. 369. – P. 139–143.
226. Callaghan J.J., Rosenberg A.G., Rubash H.E. *The adult hip*, 2nd edition. – 2007. – 1792 p.
227. Canadian Joint Replacement Registry (CJRR): <http://secure.cihi.ca>.
228. Canale S.T., Beaty J.H. *Campbell's Operative Orthopaedics*, 11th Edition. – Memphis, Mosby Elsevier, 2007. – P. 4899.
229. Canter H.I., Vargel I.F., Mavili M.E. Reconstruction of mandibular defects using autografts combined with demineralized bone matrix and cancellous allograft // *J. Craniofac Surg.* – Jan. 2007. – № 18. – Vol. 1. – P. 95–103.

230. Caplan A.I. Review: mesenchymal stem cells: cell-based reconstructive therapy in orthopedics // *Tissue Eng.* – 2005. – № 11. – P. 1198–1211.
231. Caplan A.I., Bruder S.P. Mesenchymal stem cells: building blocks for molecular medicine in the 21st century // *Trends Mol. Med.* – 2001. – № 7. – Vol. 6. – P. 259–264.
232. Carlsson A.S., Gentz C.F. Mechanical Loosening of the femoral head prosthesis in the Charnley total hip arthroplasty // *Clin. Orthop.* – 1980. – № 147. – P. 262–270.
233. Carter D.R., Beaupre G.S., Giori N.J., Helms J.A. Mechanobiology of skeletal regeneration // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1998. – № 355. – P. 41–55.
234. Caterson E.J., Nesti L.J., Albert T.L., Danielson K.L., Tuan R.P. Application of mesenchymal stem cells in the regeneration of musculoskeletal tissues // *Med. Gen. Med.* – 2001.
235. Chao E.Y.S., Coventry M.B. Fracture of the femoral component after total hip replacement. An analysis of 58 cases // *J. Bone Jt. Surg.* – 1981. – Vol. 63–A. – № 5. – P. 1078–1094.
236. Charlton W.P.H., Hozack W.J., Teloken M.A., Rao R., Bessett G.A. Complications associated with reimplantation after Girdlestone arthroplasty // *Clin. Orthop.* – 2003. – № 407. – P. 119–126.
237. Charnley J., Feagin J.A. Low-friction arthroplasty in congenital subluxation of the hip // *Clin. Orthop.* – 1973. – № 91. – P. 98–113.
238. Charnley J. Evolution of total hip replacement // *Ann. Chir. Gynaecol.* – 1982. – Vol. 71. – № 2. – P. 103–107.
239. Charnley J. Fracture of femoral prostheses in total hip replacement. A clinical study // *Clin. Orthop.* – 1975. – № 111. – P. 105.
240. Charnley J. Low-friction arthroplasty of the hip: theory and practice. – Springer Verl., 1979. – 112 p.
241. Charnley J., Eftekhari N. Postoperative infection in total prosthetic replacement arthroplasty of the hip – joint // *J. Bone Jt. Surg.* – 1969. – № 56–B. – P. 641–649.

- 242.Chee Y.H., Teoh K.H., Sabnis B.M., Ballantyne J.A., Brenkel I.J. Total hip replacement in morbidly obese patients with osteoarthritis: results of a prospectively matched study. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92(8):1066-1071. DOI: 10.1302/0301-620x.92b8.22764.
- 243.Choueka J.H., Charvet J.L., Koval K.J., Alexander H.L., James K.S., Hooper K.A., Kohn J.P. Canine bone response to tyrosine-derived polycarbonates and poly (L-lactic acid) // *J. Biomed. Mater. Res.* – 1996. – № 31. – P. 35–41.
- 244.Chow D.C., Wenning L.A., Miller W.M., Papoutsakis E.T. Modeling pO(2) distributions in the bone marrow hematopoietic compartment. I. Krogh's model // *Biophys. J.* – 2001. – № 81. – P. 675–684.
- 245.Craik J.D., Bircher M.D., Rickman M. Hip and knee arthroplasty implants contraindicated in obesity. *Ann R Coll Surg Engl.* 2016;98(5):295-299. DOI: 10.1308/rcsann.2016.0103.
- 246.Davis a.M., Wood a.M., Keenan a.c., Brenkel I.j., Ballantyne j.a. Does body mass index affect clinical outcome post-operatively and at five years after primary unilateral total hip replacement performed for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(9):1178-1182. DoI: 10.1302/0301-620x.93b9.26873.
- 247.Deakin A.H., Iyayi-Igbinovia A., Love G.J. A comparison of outcomes in morbidly obese, obese and nonobese patients undergoing primary total knee and total hip arthroplasty. *Surgeon.* 2018;16(1):40-45. DOI: 10.1016/j.surge.2016.10.005
- 248.Dienstknecht T., Lüring C., Tingart M., Grifka J., Sendtner E. A minimally invasive approach for total hip arthroplasty does not diminish early postoperative outcome in obese patients:a prospective randomised trial. *Int Orthop.* 2013; 37(6):1013-1018. DOI: 10.1007/s00264-013-1833-5.
- 249.Dowsey M.M., Liew D., Stoney J.D., Choong P.f. The impact of obesity on weight change and outcomes at 12 months in patients undergoing total hip arthroplasty. *Med J Aust.* 2010;193(1):17-21. DoI: 10.5694/j.1326-5377.2010.tb03734. x.

250. Esazonov M. R. *Wearable Sensors: Fundamentals, Implementation and Applications*, Elsevier, Amsterdam, 2014.
251. Feng Y, Feng J, Wang L, Meng A, Wei S, Cui J, Hu X, Yan L. Short-Chain Inulin Modulates the Cecal Microbiota Structure of Leptin Knockout Mice in High-Fat Diet. *Front Microbiol.* 2021 Sep 7; 12:703929. doi: 10.3389/fmicb.2021.703929. PMID: 34557167; PMCID: PMC8453070.
252. Ferguson R.J., Palmer A.J., Taylor A., Porter M.L., Malchau H., Glyn-Jones S. Hip replacement. *Lancet.* 2018;392(10158):1662-1671. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31777-X.
253. Garavaglia G., Barea c., Roussos c., Stern R., Hoffmeyer P. Influence of obesity on femoral osteolysis five and ten years following total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 92(10):1964-1972. DoI: 10.2106/jbjs.i.00749.
254. Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, Nadolsky K, Pessah-Pollack R, Plodkowski R; AACE/ACE Obesity Clinical Practice Guidelines. American Association of Clinical Endocrinologists American College of Endocrinology COMPREHENSIVE CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR MEDICAL CARE OF PATIENTS WITH OBESITY. *Endocr Pract.* 2016 Jul;22 Suppl 3:1-203. doi: 10.4158/EP161365.GL. Epub 2016 May 24. PMID: 27219496
255. Global burden of disease study 2015 (GBD 2015) obesity and overweight prevalence 1980–2015. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), Seattle, United States 2017.
256. Glovaci D, Fan W, Wong ND. Epidemiology of Diabetes Mellitus and Cardiovascular Disease. *Curr Cardiol Rep.* 2019 Mar 4;21(4):21. doi: 10.1007/s11886-019-1107-y. PMID: 30828746.
257. Hardinge K: The direct lateral approach to the hip, *J Bone Joint Surg* 64B:17, 1982.
258. Haverkamp D., Klinkenbijl M.N., Somford M.P., Albers G.H., van der Vis H.M. Obesity in total hip arthroplasty-does it really matter? A metaanalysis. *Acta Orthop.* 2011;82(4):417-422. DOI: 10.3109/17453674.2011.588859.

259. Hazlewood G.S., Kaplan G.G., Eksteen B., Barnabe C. Impact of obesity on Remission and Disease activity in Rheumatoid arthritis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2017;69(2):157-165. DoI: 10.1002/acr.22932.
260. Høvdning P, Tveit SM, Graff JB, Lutro O, Schrama JC, Wik TS, Skråmm I, Westberg M, Fenstad AM, Hallan G, Engesaeter LB, Furnes O. Increasing but levelling out risk of revision due to infection after total hip arthroplasty: a study on 108,854 primary THAs in the Norwegian Arthroplasty Register from 2005 to 2019. *Acta Orthop*. 2021 Apr;92(2):208-214. doi: 10.1080/17453674.2020.1851533. Epub 2020 Nov 24. PMID: 33228428; PMCID: PMC8158216.
261. Husted H., Jorgensen C.C., Gromov K., Kehlet H., Lundbeck foundation center for fast-track Hip and Knee Replacement collaborative Group. Does BMI influence hospital stay and morbidity after fast-track hip and knee arthroplasty? *Acta Orthop*. 2016;87(5):466-472. DoI: 10.1080/17453674.2016.1203477.
262. Jackson M.P., Sexton S.a., Yeung e., Walter W.l., Walter W.K., Zicat B.a. The effect of obesity on the midterm survival and clinical outcome of cementless total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91(10):12961300. DoI: 10.1302/0301-620x.91b10.22544.
263. Jasinski-Bergner S., Radetzki a.l., Jahn j., Wohlrab D., Kielstein H. Impact of the body mass index on perioperative immunological disturbances in patients with hip and knee arthroplasty. *J Orthop Surg Res*. 2017;12(1):58. DoI: 10.1186/s13018-017-0557-4.
264. Jeschke E., Citak M., Günster C., Halder A.M., Heller K.-D., Malzahn J., Niethard F. U., Schrader P., Zacher J., Gehrke T. Obesity Increases the Risk of Postoperative Complications and Revision Rates Following Primary Total Hip Arthroplasty: An Analysis of 131,576 Total Hip Arthroplasty Cases// *The Journal of Arthroplasty* (2018) 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.02.036>.

265. Kee J.R., Mears S.C., Edwards P.K., Barnes C.L. Modifiable risk factors are common in early revision hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(12):3689-3692. DOI: 10.1016/j.arth.2017.07.005.
266. Kerry C., “What is a healthy body fat percentage?”, October 2017, <https://bodyfatloss.com/what-is-a-healthy-body-fatpercentage/>.
267. Kessler S, Käfer W. Overweight and obesity: two predictors for worse early outcome in total hip replacement. *Obesity*. 2007;15(11):2840-2845. DOI: 10.1038/oby.2007.337.
268. Kocher T: Textbook of operative surgery, Stiles HJ, Paul CB, translators, ed 3, London, 1911, Adam & Charles Black., Langenbeck Bv (1874) *Über die Schussverletzungen des Hüftgelenks*. *Archiv für Klinische Chirurgie* 16:263–338.
269. La Sala L, Pontiroli AE. Prevention of Diabetes and Cardiovascular Disease in Obesity. *Int J Mol Sci*. 2020 Oct 31;21(21):8178. doi: 10.3390/ijms21218178. PMID: 33142938; PMCID: PMC7663329.
270. Lai X.Y., Zhong Y.C., Lai G.S. et al. The influence of obesity on total hip replacement. *Modern Preventive Medicine*. 2014;41(19):3507-3509.
271. Laix Y., Zhong Y.c., lai G.S. et al. The influence of obesity on total hip replacement. *Modern Preventive Medicine*. 2014;41(19):3507-3509. 21. Song H.H. fan W.M. liu f et al. [effect of obesity on the early curative effect of primary hip arthroplasty]. *Jiangsu Med J*. 2015(12):1438-1440. DoI: 10.19460/j.cnki.0253-3685.2015.12.027. (In chinese.)
272. Lean M.E., Han T.S., Seidell J.C. Impairment of health and quality of life in people with large waist circumference // *Lancet* 1998; 351: P. 853–6.
273. Lee J. M., Kim Y., and G. J. Welk, “Validity of consumer-based physical activity monitors,” *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 46, no. 9, pp. 1840–1848, 2014.
274. Li W., Ayers D. C., Lewis C. G., Bowen T. R., Allison J. J., Franklin P. D. Functional gain and pain relief after total joint replacement according to

- obesity status //J Bone Joint Surg Am. 2017;99:1183-9. <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.16.00960>.
- 275.Lübbecke A., Stern R., Garavaglia G., Zurcher L., Hoffmeyer P. Differences in outcomes of obese women and men undergoing primary total hip arthroplasty. *Arthritis Rheum.* 2007;57(2):327-334. DoI: 10.1002/art.22542.
- 276.Lübbecke A., Zingg M., Vu D., Miozzari H.H., Christofilopoulos P., Uçkay I., Harbarth S., Hoffmeyer P. Body mass and weight thresholds for increased prosthetic joint infection rates after primary total joint arthroplasty. *Acta Orthop.* 2016;87(2):132-8. DOI: 10.3109/17453674.2015.1126157.
- 277.Madry H., Luyten F.P., Facchini A. (2012) Biological aspects of early osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 30(3):407–422.
- 278.Malone JJ, Hansen BC. Does obesity cause type 2 diabetes mellitus (T2DM)? Or is it the opposite? *Pediatr Diabetes.* 2019 Feb;20(1):5-9. doi: 10.1111/pedi.12787. Epub 2018 Nov 5. PMID: 30311716.
- 279.McClung C.D., Zahiri C.A., Higa J.K., Amstutz H.C., Schmalzried T.P. Relationship between body mass index and activity in hip or knee arthroplasty patients. *J Orthop Res.* 2018(1):35-39. DOI: 10.1002/jor.1100480106.
- 280.Mclaughlin J.R. Lee K.R. The outcome of total hip replacement in obese and non-obese patients at 10- to 18-years. *Bone Joint J.* 2006;88(10):1286-1292. DoI:10.1302/0301-620x.88b10.17660.
- 281.Michalka P.K., Khan R.J., Scaddan M.C., Haebich S., Chirodian N., Wimhurst J.A. The influence of obesity on early outcomes in primary hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012;27(3):391-396. DOI: 10.1016/j.arth.2011.05.012.
- 282.Münter K.H., Clemmesen C.G., Foss N.B., Palm H., Kristensen M.T. Fatigue and pain limit independent mobility and physiotherapy after hip fracture surgery. *Disabil Rehabil.* 2018;40(15):1808-1816. DOI: 10.1080/09638288.2017.1314556.
- 283.Neeland IJ, Poirier P, Després JP. Cardiovascular and Metabolic Heterogeneity of Obesity: Clinical Challenges and Implications for

- Management. *Circulation*. 2018 Mar 27;137(13):1391-1406. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029617. PMID: 29581366; PMCID: PMC5875734.
284. Parratte S., Pesenti S., Argenson J.N. Obesity in orthopedics and trauma surgery. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014;100(1 Suppl): S91-97. DOI: 10.1016/j.otsr.2013.11.003.
285. Patel A., Pavlou G., Mújica-Mota R.E., Toms A.D. The epidemiology of revision total knee and hip arthroplasty in England and Wales: a comparative analysis with projections for the United States. A study using the National Joint Registry dataset. *Bone Joint J*. 2015;97- B (8):1076-1081. doi: 10.1302/0301-620X.97B8.35170.
286. Piché ME, Tchernof A, Després JP. Obesity Phenotypes, Diabetes, and Cardiovascular Diseases. *Circ Res*. 2020 May 22;126(11):1477-1500. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.316101. Epub 2020 May 21. Erratum in: *Circ Res*. 2020 Jul 17;127(3): e107. PMID: 32437302.
287. Pilz V., Hanstein T., Skripitz R. Projections of primary hip arthroplasty in Germany until 2040. *Acta Orthop*. 2018;89(3):308-313. doi: 10.1080/17453674.2018.1446463.
288. Purdy JC, Shatzel JJ. The hematologic consequences of obesity. *Eur J Haematol*. 2021 Mar;106(3):306-319. doi: 10.1111/ejh.13560. Epub 2020 Dec 13. PMID: 33270290; PMCID: PMC8086364.
289. Raphael I.J., Parmar M., Mehrganpour N., Sharkey P.F., Parvizi J. Obesity and operative time in primary total joint arthroplasty. *J Knee Surg*. 2013;26(2):95-99. DOI: 10.1055/s-0033-1333663.
290. Sadrazodi o., adami j., lindström D., eriksson K.o., Wladis a., Bellocco R. High body mass index is associated with increased risk of implant dislocation following primary total hip replacement: 2 106 patients followed for up to 8 years. *Acta Orthop*. 2008 79(1):141-147. DoI: 10.1080/17453670710014897.

- 291.Schwarzkopf R. , Thompson S.L. , Adwar S.J.et al. Postoperative complication rates in the “super-obese” hip and knee arthroplasty population [J] . J Arthroplasty, 2012, 27 (3) : 397-401.
- 292.Seidell J.C. Obesity in Europe: scaling an epidemic // Int J Obesity 1995; 19 (Suppl. 3): S1–S4.
- 293.Seravalle G, Grassi G. Obesity and hypertension. Pharmacol Res. 2017 Aug; 122:1-7. doi: 10.1016/j.phrs.2017.05.013. Epub 2017 May 19. PMID: 28532816.
- 294.Sloan M., Premkumar A., Sheth N.P. Future Demand for Total Joint Arthroplasty Drives Renewed Interest in Arthroplasty Fellowship. HSS J. 2020;16(Suppl 2):210- 215. doi: 10.1007/s11420-019-09678-y.
- 295.Sloan M., Premkumar A., Sheth N.P. Projected Volume of Primary Total Joint Arthroplasty in the U.S., 2014 to 2030. J Bone Joint Surg Am. 2018;100(17):1455-1460. doi: 10.2106/JBJS.17.01617.
- 296.Smith-Petersen MN: A new supra-articular subperiosteal approach to the hip joint, Am J Orthop Surg 15:592, 1917. Smith-Petersen MN: Approach to and exposure of the hip joint for mold arthroplasty, J Bone Joint Surg 31A: 40, 1949.
- 297.Song H.H. Fan W.M. Liu F et al. [Effect of obesity on the early curative effect of primary hip arthroplasty]. Jiangsu Med J. 2015(12):1438-1440. DOI: 10. 19460/ j. cnki. 0253 - 3685. 2015. 12. 027. (in Chinese.)
- 298.Sun A.R., Panchal S.K., Friis T., Sekar S., Crawford R., Brown L., Xiao Y, Prasadam I. Obesity-associated metabolic syndrome spontaneously induces infiltration of pro-inflammatory macrophage in synovium and promotes osteoarthritis. PLoS One. 2017;12(8): e0183693. DoI: 10.1371/journal.pone.0183693.
- 299.Sun X, Zhen X, Hu X, Li Y, Gu S, Gu Y, Dong H. Osteoarthritis in the Middle-Aged and Elderly in China: Prevalence and Influencing Factors. Int J Environ Res Public Health. 2019 Nov 26;16(23).

300. Tan Z., Cao G., Wang G., Zhou Z., Pei F. Total hospital cost, length of stay, and complications between simultaneous and staged bilateral total hip arthroplasty: A nationwide retrospective cohort study in China. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(11): e14687. doi: 10.1097/MD.00000000000014687.
301. Vasarhelyi E.M., MacDonald S.J. The influence of obesity on total joint arthroplasty [J] . *J Bone Joint Surg (Br)*, 2012, 94(11 Suppl 1 A): 100.
302. Vina ER, Kwok CK. Epidemiology of osteoarthritis: literature update. *Curr Opin Rheumatol*. 2018 Mar;30(2):160-167.
303. Wayers D.c., Lewis C.G., Bowen T.R., Allison J.J., Franklin P.D. functional gain and pain relief after total joint replacement according to obesity status. *J Bone Joint Surg Am*. 2017;99(14):1183-1189. DoI: 10.2106/ jBJS.16.00960.
304. WHO (2020), Obesity and overweight, <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight>.
305. World Health Organization, “Noncommunicable diseases,” October 2017, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/en/>.
306. World Health Organization. Preventing and managing the global epidemic. Report of the WHO consultation on obesity. 3–5 June 1997. Geneva: WHO. 1998.
307. World-1 Health Organization, “Obesity data and statistics,” October 2017, <http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/data-and-statistics>.
308. World-2 Health Organization, “Obesity,” October 2017, <http://www.who.int/topics/obesity/en/>].
309. Yu Chung Chooi, Cherlyn Ding, Faidon Magkos, The epidemiology of obesity. *Ymeta* (2018), doi: 10.1016/j.metabol.2018.09.005.
310. Yue C., Xie J.W., Tan Z. et al. The influence of obesity on early complications during primary total hip arthroplasty: a prospective study. *Orthop J China*. 2015;23(17):1537-1541. DOI: 10. 3977 /j. issn. 1005-8478.2015.17.01.

- 311.Zhao W., Wang L., Yuan H. [Effect of bmi on operation time of total hip replacement]. J Practic Orthop. 2014;20(10):938-941. DOI: 10.13795/j.cnki.sgkz.2014.10.021. (in Chinese).