

*На правах рукописи*

**МИРОЕВСКИЙ**

**Филипп Владиславович**

**ОСОБЕННОСТИ ПОЗВОНОЧНО-ТАЗОВЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ  
У БОЛЬНЫХ С КОКСО-ВЕРТЕБРАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ  
(КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

14.01.15 – травматология и ортопедия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург - 2015

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном военном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

**Научный руководитель:** доктор медицинских наук доцент  
**Хоминец Владимир Васильевич**

**Официальные оппоненты:**

**Мурылев Валерий Юрьевич** – д.м.н. профессор, ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф

**Брижань Леонид Карлович** – д.м.н. профессор, ФГКУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Минобороны России, начальник центра травматологии и ортопедии

**Ведущая организация** – ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России.

Защита состоится 15 декабря 2015 г. в \_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 999.037.02 при ФГБУ «Российский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации (195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, д.8)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России и на сайте: <http://dissovet.rniito.ru/>

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат медицинских наук

Денисов А.О.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Данные государственной статистической отчетности Минздравсоцразвития России за 2011 г. свидетельствуют о том, что травматизм и распространенность болезней костно-мышечной системы по частоте занимают второе место после сердечно-сосудистых заболеваний. При этом заболевания тазобедренных суставов являются частой причиной временной нетрудоспособности, а доля инвалидов, страдающих коксартрозом, варьирует от 7 до 37,6% от числа всех инвалидов с поражениями опорно-двигательной системы (Баучидзе О.Ш., 1993; Танькут В.А., 1996).

Анализ статистических данных о распространенности артроза тазобедренного сустава свидетельствует о том, что среди взрослого населения стран Европы его частота колеблется от 7 до 25%, а в Санкт-Петербурге этот показатель составляет 28,7 на 100 тыс. жителей. На сегодняшний день в мире ортопеды ежегодно выполняют около 700 тыс. эндопротезирований тазобедренного сустава, в том числе в США около 280 тыс., во Франции – 135 тыс., в Германии – 130 тыс. Динамика увеличения частоты эндопротезирования тазобедренного сустава показывает, что если в начале 80-х годов ежегодно в мире выполняли около 300 тысяч операций эндопротезирования тазобедренного сустава, то в конце того же десятилетия эта цифра увеличилась до 400 тысяч (Malhau N. et al., 1997; Paavilainen T., 1997).

При тяжелых степенях коксартроза (III-IV ст.) основным методом лечения является эндопротезирование тазобедренного сустава. Современное эндопротезирование решает комплекс задач, в частности, позволяет устранить болевой синдром, восстановить движения в суставе, длину и опороспособность ноги, обрести возможность полностью себя обслуживать, возвратиться к активной, полноценной жизни (Meding J.V. et al., 1997; Avcı S. et al., 1998). По данным ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена», в России в операции эндопротезирования тазобедренного сустава нуждаются не менее 100 тысяч больных в год.

Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника (ДДЗП) принадлежат к числу самых распространённых хронических заболеваний человека. Неврологические проявления ДДЗП занимают ведущее место

среди всей патологии периферической нервной системы как по частоте (до 90%), так и по количеству дней нетрудоспособности. Более половины больных неврологического профиля, находящихся на стационарном лечении, составляют пациенты с вертеброгенными поражениями периферической нервной системы. Особую социальную значимость дегенеративные заболевания позвоночника приобретают в связи с тем, что клинические проявления начинают манифестировать у лиц трудоспособного возраста (Антонов И.П., Шанько Г. Г 1989; Веселовский В.П., 1991; Попелянский Я.Ю., 2009).

В ряде случаев, особенно у больных пожилого возраста, специалисты наблюдают сочетание дегенеративных изменений как позвоночника, так и тазобедренных суставов. В медицинской литературе такое состояние называют коксо-вертебральным синдромом. Такое выделение актуально ввиду взаимного отягощения клинической картины заболевания суставов и позвоночника. По данным различных авторов сочетание дегенеративных изменений тазобедренных суставов и позвоночника встречается от 21,9 до 95% среди больных с хирургически значимой патологией опорно-двигательного аппарата. Вопросы лечебной тактики, последовательность коррекции патологии опорно-двигательного аппарата в современной литературе являются дискуссионными.

**Цель исследования:** Совершенствование диагностики позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава и клиническими проявлениями коксо-вертебрального синдрома.

#### **Задачи исследования**

1. По результатам клинического и рентгенологического обследования установить основные закономерные изменения позвоночно-тазового комплекса у больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава III стадии, а также болевым синдромом в пояснично-крестцовом отделе позвоночника.

2. Определить основные типы статических деформаций комплекса «тазобедренный сустав – таз – позвоночник» у больных с коксо-вертебральным синдромом.

3. Сравнить основные параметры сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-вертебральным синдромом и здоровых людей, выявить корреляции между сагиттальными и фронтальными показателями позвоночно-тазового баланса у больных данной категории.

4. Разработать программу комплексного обследования больных с сочетанной дегенеративно-дистрофической патологией тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника на основании клинических и рентгенологических критериев заболевания.

### **Научная новизна исследования**

Впервые на основе комплексного диагностического подхода, включающего клиническую, а также стандартную и функциональную рентгенологическую диагностику, выполнено обследование больных с коксо-вертебральным синдромом. Обоснован дифференцированный подход к применению различных методов рентгенологической визуализации в зависимости от характеристики болевого синдрома, особенностей дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава и позвоночника, а также неврологической симптоматики.

Впервые с использованием современных высокоинформативных рентгенологических методик выделены основные типы статических деформаций комплекса «тазобедренный сустав – таз – позвоночник» у больных с коксо-вертебральным синдромом. Описаны методики оценки дегенеративно-дистрофических изменений поясничных позвоночно-двигательных сегментов, определяющие компенсаторные возможности позвоночника у больных данной категории.

Разработана и внедрена в клиническую практику методика «Прицельной рентгенографии пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональной нагрузкой» (патент на изобретение №2536557), позволяющая повысить эффективность диагностики патологических изменений позвоночника.

Разработан алгоритм рациональной диагностики больных с коксо-вертебральным синдромом и различными нарушениями позвоночно-тазового баланса.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Дана оценка значимости клинической диагностики, а также дополнительных методов обследования при различных вариантах статических деформаций позвоночно-тазового комплекса; детализирована роль рентгенологических методик в программе обследовании больных с сочетанными дегенеративно-дистрофическими изменениями тазобедренных суставов и позвоночника.

Выделены рентгенологические критерии позвоночно-тазового комплекса при прицельной рентгенографии пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональной нагрузкой, которые имеют значение в диагностике нарушений позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава.

Разработан и апробирован в клинической практике алгоритм комплексной диагностики коксо-вертебрального синдрома у больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава, который позволяет дифференцировать основные варианты статических деформаций комплекса «тазобедренный сустав – таз – позвоночник», прогнозировать развитие заболевания.

Описаны основные типы статических деформаций позвоночно-тазового комплекса у больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава III стадии.

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

1. У больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава III стадии, в клинической картине заболевания которых присутствуют коксо-вертебральные нарушения, при рентгенологическом исследовании могут быть выделены типовые варианты сагиттальной или фронтальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса, которые определяют клиническую картину заболевания.

2. Основным вариантом компенсаторного сагиттального вертикального позвоночно-тазового баланса у больных рассматриваемого профиля является гиперлордотический, включающий третий (51,2%) и четвертый (24,2%) типы поясничного лордоза, при этом формирование последнего происходит преимущественно за счет нижней арки поясничного лордоза. Основным вариантом фронтальной статической

деформации позвоночно-тазового комплекса является перекос таза (58,8%), сочетающийся с формированием сколиотической дуги (45,6%) или боковым отклонением позвоночника (13,3%), при этом наиболее тяжелыми типами в соответствии с выделенными вариантами следует считать типы с несогласованной сколиотической дугой (2, 2а) и с латеральным отклонением позвоночника (4, 4а, 4б).

3. У больных с коксо-verteбральным синдромом по сравнению со здоровыми людьми изменения сагиттального позвоночно-тазового профиля свидетельствуют о наличии предпосылок к возникновению тяжелых нарушений биомеханики позвоночно-тазового комплекса. Выявленные корреляционные связи между фронтальными и сагиттальными параметрами свидетельствуют о наличии тенденции к уменьшению значений основных сагиттальных параметров позвоночно-тазового комплекса (SS и GLL) у больных с коксо-verteбральным синдромом при формировании сколиотической деформации данного комплекса во фронтальной плоскости.

4. С целью верификации нарушений позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-verteбральным синдромом рациональным является использование диагностического алгоритма на основании клинических (неврологических) нарушений и данных лучевого исследования комплекса «тазобедренный сустав – таз – позвоночник».

### **Апробация и публикация результатов исследования**

Основные положения работы представлены на научно-практических конференциях: XIX Российском национальном конгрессе с международным участием «Человек и его здоровье» (Санкт-Петербург, 2014 г.), научной конференции Молодых ученых Северо-Западного региона (Санкт-Петербург), юбилейной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения начальника кафедры военной травматологии и ортопедии профессора С.С. Ткаченко (Санкт-Петербург, 2013 г.), XI Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы клиники, диагностики и лечения в многопрофильном лечебном учреждении» (Санкт-Петербург, 2014 г.), X съезде травматологов-ортопедов России (Москва, 2014 г.), 1250 заседании

научно-практической секции ассоциации травматологов-ортопедов г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области (Санкт-Петербург, 2015 г.), Военно-научного общества слушателей Военно-медицинской академии (Санкт-Петербург).

По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ (в том числе 5 – в журналах, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для опубликования основных результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук), получен один патент на изобретение (патент № 2536557).

Результаты исследования внедрены в практику работы клиники военной травматологии и ортопедии и клиники рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ.

### **Объем и структура работы**

Диссертация изложена на 171 страницах текста, набранного на компьютере. Диссертация состоит из оглавления, списка сокращений, введения, обзора литературы, описания материала и методик исследования, двух глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 72 рисунками и 22 таблицами. Список литературы включает 154 источника, из них 46 – отечественных и 108 – иностранных авторов.

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы цель, задачи, научная и практическая значимость работы, основные положения, выносимые на защиту. Указаны внедрение результатов исследования и публикации по теме диссертации.

**В первой главе** проведен анализ и обобщены данные современной отечественной и зарубежной литературы по теме диссертации. Представлены взгляды отечественных и зарубежных авторов на особенности диагностики и лечения больных с коксо-verteбральным синдромом. Обоснована необходимость проведения специального

исследования, рассматривающего клиническое, неврологическое, лабораторное обследование и современные высокоинформативные инструментальные методы обследования больного в качестве единого диагностического комплекса, пригодного для верификации варианта течения коксо-verteбрального синдрома и определения типа статической деформации позвоночно-тазового комплекса.

**Во второй главе** дана характеристика клинического материала и методов исследования. Материалом настоящего исследования явились результаты клинического и рентгенологического обследования 90 больных деформирующим артрозом тазобедренного сустава III ст. с болевым вертеброгенным синдромом, обусловленным дегенеративно-дистрофическим заболеванием пояснично-крестцового отдела позвоночника. При этом, в данную группу не вошли больные, болевой вертеброгенный синдром у которых был обусловлен последствиями травм позвоночника и его структурными заболеваниями (спондилолистез, сколиотическая болезнь, аномалии развития и т.д.).

Мужчин было 59 (66%), а женщин 31 (34%). Возраст обследуемых варьировал от 27 до 78 лет, и составил в среднем  $54,31 \pm 11,77$  лет.

Все обследованные больные были разделены на четыре сравниваемые группы по рентгенологическим параметрам поясничного лордоза (Global lumbar lordosis (GLL)). Тип поясничного лордоза определяли по классификации P. Roussouly с соавт. (Roussouly P. et al., 2005).

Для определения типа поясничного лордоза всем больным выполняли рентгенографию позвоночно-тазового комплекса в прямой и боковой проекциях по модифицированной методике R. Jackson (2000 г.) в положении стоя в естественной позе (Jackson R., 2000).

В качестве контрольных (нормальных) параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений были использованы данные литературы (Vaz G. et al., 2002), отражающие итоги обследования 100 добровольцев (54% мужчин и 46% женщин) без признаков патологии тазобедренных суставов и позвоночника. Указанное исследование было проведено авторами с использованием методов рентгенологической визуализации комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник», идентичных примененных нами для обследования пациентов с коксо-verteбральным синдромом.

Результаты клинического и рентгенологического обследования сравнивали между группами, а также проводили поиск корреляций между указанными параметрами внутри сравниваемых выборок.

Клиническое обследование больных с коксо-вертебральным синдромом включало выяснение жалоб с акцентом на характеристики боли в тазобедренном суставе и пояснице (интенсивность, локализация, характер), нарушений опорной и двигательной функций тазобедренного сустава, а также функциональных нарушений пояснично-крестцового отдела позвоночника (опора, движения, защита).

Болевой синдром в тазобедренном суставе и позвоночнике характеризовали как «умеренный» или «выраженный», при этом в основу определения его интенсивности была положена субъективная оценка пациентом своего состояния (заполнение визуально-аналоговой шкалы «VAS»).

Обращали внимание на следующие параметры: наличие болезненности при пальпации в паравертебральной области и пальпации остистых отростков позвонков; наличие и степень выраженности корешкового синдрома (тест подъема выпрямленной ноги (ПВН-тест), болезненность при пальпации в проекции нерва); состояние глубоких рефлексов на обеих нижних конечностях (не изменены, снижены, повышены); нарушения мышечной силы (в баллах от нуля до пяти), чувствительных нарушений.

Для определения степени нарушений функций тазобедренного сустава оценивали наличие хромоты, необходимость пользоваться дополнительными средствами опоры (трость, костыли, ходунки), амплитуду движений в суставах и позвоночнике (Тихилов Р.М., Шаповалов В.М., 2008). Помимо этого, определяли ежедневную активность, функциональные возможности, выясняли социальный и эмоциональный статус. Полученные данные заносили в специальные карты обследования больного W. Harris и Oswestry.

Всем больным сравниваемых групп выполняли рентгенологическое исследование комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник». Стандартное рентгенологическое обследование включало: обзорную рентгенографию таза в передне-задней проекции, выполняемую в положении больного лежа на спине с внутренней ротацией нижних

конечностей, а также рентгенографию больного тазобедренного сустава в боковой проекции (Greenspan A., 2000). Указанные исследования дополняли рентгенографией позвоночно-тазового комплекса по методике R. Jackson (2000 г.), выполненной с расстояния 115 см в двух проекциях в положении больного стоя в естественной позе с обязательным захватом тазобедренных суставов (Jackson R., 2000). На полученных электронных боковых рентгенограммах измеряли 9 параметров, из которых 3 были тазовыми, а 6 – позвоночными. В качестве тазовых параметров использовали: PI – тазобедренный угол (Pelvic incidence); SS – наклон крестца (Sacral slope); PT – отклонение таза (Pelvic tilt). Позвоночными параметрами были: GLL – поясничный лордоз (Global lumbar lordosis); AL – вершина поясничного лордоза (Apex of lordosis); UA – верхняя арка лордоза (Upper arc of lordosis); LA – нижняя арка лордоза (Lower arc of lordosis); IP – наивысшая точка поясничного лордоза (место его перехода в грудной кифоз) (Inflection point); LT – отклонение поясничного лордоза (Lordosis tilt).

На передне-задних рентгенограммах оценивали параметры: PO – угол перекаса таза (Pelvic obliquity) и СА – сколиотическую деформацию поясничного отдела позвоночника, измеренную по методу Кобба (Cobb angle), а также SO – угол перекаса крестца относительно таза (Sacral obliquity).

Помимо указанных 12 параметров, характеризующих состояние позвоночно-тазового баланса, с целью оценки выраженности и характера дегенеративных изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника на спондилограммах была оценена выраженность пяти лучевых критериев: остеофиты тел позвонков, артроз дугоотростчатых суставов, высота межпозвонковых отверстий, а также высота и клиновидность межпозвонковых дисков.

Тридцати двум больным была выполнена прицельная рентгенография поясничного отдела позвоночника с функциональной нагрузкой (патент на изобретение РФ №2536557). Данная методика позволяла повысить достоверность и эффективность рентгенологической диагностики патологии нижнепоясничных позвоночно-двигательных сегментов, путем выполнения прицельной рентгенографии поясничного отдела позвоночника при вертикальном положении пациента, что

обеспечивало естественную функциональную нагрузку массы тела и давало возможность визуализировать состояние нижнепоясничных позвоночно-двигательных сегментов без наложения рентгенологических теней.

Компьютерная томография (КТ) была использована в качестве дополнительного метода обследования в 23 клинических наблюдениях.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) была применена у 80 больных: у 25 пациентов выполняли исследование тазобедренных суставов, у 55 – пояснично-крестцового отдела позвоночника.

В соответствии с рекомендациями по обработке результатов медико-биологических исследований в настоящей работе использовали пакеты прикладных программ: Statistica for Windows 8.0 (StatSoft, Inc, 2001) – для статистического анализа, MS Office 2010 – для организации и формирования матрицы данных, подготовки графиков и диаграмм. Результаты собственных исследований заносили в электронную базу данных с помощью программы MS Excel (в составе MS Office 2010). На каждого пациента был оформлен формализованный протокол клинического наблюдения.

При анализе полученных данных решали такие задачи, как описание изучаемых параметров в группах, оценка значимости различия количественных и качественных показателей в группах, оценка связи между показателями. В ходе исследования применяли следующие процедуры и методы статистического анализа: определение числовых характеристик переменных; оценка соответствия эмпирического закона распределения количественных переменных теоретическому закону нормального распределения по критерию Шапиро-Уилка; оценка значимости различий средних значений количественных показателей в независимых выборках по Т-тесту Стьюдента; проверка гипотезы о происхождении групп, сформированных по качественному признаку из одной и той же популяции (проводили на основе построения таблиц сопряжённости наблюдаемых и ожидаемых частот, применяли критерий Хи-квадрат Пирсона (Pearson Chi-square), а при его неустойчивости использовали двусторонний точный тест Фишера (Fisher exact test)); оценка степени влияния качественного фактора на дисперсию количественных показателей с использованием дисперсионного анализа

ANOVA (парные сравнения проводили при помощи метода множественных сравнений в рамках дисперсионного анализа с использованием LSD Test); оценка силы и направления связи между количественными признаками, измеренными в количественной шкале, с использованием коэффициента корреляции Пирсона.

**Третья глава** посвящена результатам клинического и рентгенологического обследования с обоснованием характерных вариантов статической деформации позвоночно-тазового комплекса в сагиттальной и фронтальной плоскостях, а также сравнительному анализу сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-вертебральным синдромом и здоровых людей.

Все больные предъявили жалобы на боль в тазобедренном суставе и поясничном отделе позвоночника. Боль в области тазобедренного сустава характеризовалась стойким интенсивным характером, зависела от позы и локализовалась по передней поверхности бедра в проекции паховой складки. Боль в поясничном отделе позвоночника, как правило, возникала при физической нагрузке, локализовалась в проекции дугоотростчатых суставов пораженных сегментов позвоночника, в ряде случаев больные отмечали корешковую боль. Субъективная оценка выраженности болевого синдрома пациентами свидетельствовала, что в большинстве клинических наблюдений боль в тазобедренном суставе характеризовалась как «выраженная» (54,4%), а боль в поясничной области описывалась как «умеренная» (80%). Достоверные различия по интенсивности боли между группами пациентов с различными типами поясничного лордоза выявлены не были ( $p > 0,05$ ).

Нарушения стато-динамической функции в виде статических нарушений положения тела и контрактуры тазобедренного сустава были выявлены у всех больных (100%). Ограничение амплитуды активных и пассивных движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника было выявлено у 58 больных (64,4%). Достоверных различий по частоте встречаемости жалоб, характеризующих нарушения статической функции, между сравниваемыми группами обнаружить также не удалось ( $p > 0,05$ ). Большинство пациентов нуждались в использовании дополнительных средств опоры: трости (42 больных (46,6%)) и костылей (12 больных (13,3%)).

Оценка социального статуса, ежедневной активности и возможности ходить без боли у обследованных пациентов не позволила обнаружить достоверных различий в сравниваемых выборках ( $p > 0,05$ ). Среднее время ходьбы без остановки из-за боли в тазобедренном суставе составило  $35 \pm 26,9$  минут, при этом абсолютное большинство больных (98,8% (89 пациентов)) отмечали трудности, связанные с надеванием обуви, подъемом со стула, а также спуском и подъемом по лестнице.

Средние результаты оценки карт обследования пациентов по W. Harris и Oswestry составили  $46,8 \pm 14,2$  баллов и  $40 \pm 14,5\%$  соответственно, что свидетельствует о «выраженном» нарушении качества жизни обследованных больных.

Болезненность при пальпации остистых отростков поясничных позвонков и паравертебральных точек оказалась характерной для 41% обследуемых (37 наблюдений). Признаки компрессионно-ишемической пояснично-крестцовой радикулопатии (болезненности при пальпации в проекции седалищного нерва, снижение рефлексов, нарушение мышечной силы и наличие гипестезии) были диагностированы у 15 пациентов (16,7%). Тест ПВН был положительным в 22 случаях (24,3%). Снижение мышечной силы до четырех баллов отмечали у 12 больных (13,2%), до трех баллов – у 6 больных (6,8%), в одном наблюдении мышечная сила была снижена до двух баллов (1,1%).

В целом, анализ полученных клинических данных свидетельствовал, что у всех больных с коксо-вертебральным синдромом были выявлены характерные признаки дегенеративно-дистрофического поражения тазобедренного сустава и поясничного отдела позвоночника, что позволило провести их корректное сравнение. Однако, наиболее тяжелые клинические проявления заболевания были выявлены у больных четвертой сравниваемой группы за счет укорочения пораженной нижней конечности, гипотрофии мышц ног и ограничения амплитуды движений в поясничном отделе позвоночника.

Анализ распределения пациентов по характеру взаимоотношений в сегменте «тазобедренный сустав – таз – позвоночник» показал вариабельность имеющихся типов сагиттального профиля в сочетании с различными значениями исследуемых рентгенологических параметров. Так среднее значение поясничного лордоза (GLL) составляло  $57,0 \pm 11,2^\circ$ , при

минимальном значении параметра  $31^\circ$  и максимальном  $86^\circ$ . Тазобедренный угол (PI) варьировал от  $29^\circ$  до  $87^\circ$  и составил в среднем  $53,2 \pm 11,9^\circ$ . Переменные тазовые параметры наклон крестца (SS) и отклонение таза (PT) колебались в диапазоне от  $23^\circ$  до  $69^\circ$  (в среднем  $40,9 \pm 9,2^\circ$ ) и от  $-17^\circ$  до  $33^\circ$  (в среднем  $11,9 \pm 9,3^\circ$ ) соответственно. Разброс значений величины нижней дуги поясничного лордоза (LA) соответствовал таковому для наклона таза (SS), а величина верхней дуги поясничного лордоза (UA) равнялась в среднем  $16,1 \pm 6,7^\circ$ , при минимальном значении параметра  $1^\circ$  и максимальном  $29^\circ$ . Отклонение поясничного лордоза (LT) колебалось от  $1^\circ$  до  $21^\circ$  и было равно в среднем  $5,4 \pm 3,9^\circ$ . Вершина лордоза локализовалась наиболее часто в теле четвертого поясничного позвонка (L4). Величина тазово-крестцового угла (PA) варьировала от  $0^\circ$  до  $61^\circ$  и составила в среднем  $35,4 \pm 14,9^\circ$ . Аналогичный разброс значений имел место и для наклона крестца (PL), среднее значение которого было равно  $30,2 \pm 12,9^\circ$ , а минимальное и максимальное –  $0^\circ$  и  $53^\circ$  соответственно; и для позиции крестца (L) –  $-24,4$  мм и  $-41,6$  мм соответственно.

Анализ особенностей параметров пояснично-крестцового отдела позвоночника в зависимости от типа его сагиттальной морфологии свидетельствовал о том, что одно- и двусторонний коксартроз, в большинстве случаев, приводил к формированию избыточной антеверсии таза и усилению поясничного лордоза с преобладанием его третьего (46 больных (51%)), и четвертого (22 больных (24%)) типов (по классификации P. Roussouly с соавт.). Пациентов с первым и вторым типами поясничного лордоза было значительно меньше – 5 (6%) и 17 (19%) соответственно. Сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения больных с третьим и четвертым типами поясничного лордоза в сравнении с пациентами других типов, характеризовались наибольшими средними значениями наклона крестца (SS), равными  $39,6 \pm 2,8^\circ$  и  $53,7 \pm 6,8^\circ$  соответственно ( $p < 0,05$ ). Аналогичная тенденция была выявлена и для величины поясничного лордоза (GLL), которая также была максимальной в третьей и четвертой группах больных ( $p < 0,05$ ).

Проведенные исследования позволили заключить, что основным вариантом компенсаторных изменений сагиттального профиля позвоночно-тазового комплекса у пациентов с коксо-вертебральным

синдромом следует считать гиперлордотический (68 больных). Вариант сагиттальной статической деформации с нормальными значениями рентгенологических параметров был отмечен в 17 клинических наблюдениях. Более редким вариантом сагиттальной статической деформации комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» является ретроверсия таза с уплощенным поясничным лордозом (гиполордоз), который выявили в 5 случаях.

Результаты сравнения параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-вертебральным синдромом и здоровых добровольцев (по данным G. Vaz et al. (2002)) подтверждают наличие предпосылок к возникновению тяжелых нарушений биомеханики, которые способствуют формированию и прогрессированию дегенеративно-дистрофических изменений поясничных позвоночно-двигательных сегментов.

Результаты исследования позволили описать девять типов фронтальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса, учитывающих не только перекося таза и изменения пояснично-крестцового отдела позвоночника, но и перекося бедер, связанные с наличием укорочения нижней конечности вследствие дегенеративных изменений тазобедренного сустава.

Перекося таза (РО) во фронтальной плоскости имел место у 53 больных (58,8%). Среднее значение угла перекося таза (РО) составляло  $2,0 \pm 1,4^\circ$ , при минимальной величине этого параметра  $0^\circ$  (нет перекося), а максимальном  $8^\circ$ . Среди обследованных лиц с перекося таза в 23 случаях (25,5%) выше была половина таза на стороне поражения, в то время как у 30 больных (33,3%) выше оказалась противоположная половина таза. Во всех клинических наблюдениях перекося таза сопровождался формированием деформации поясничного отдела позвоночника во фронтальной плоскости, при этом у 41 пациента (45,6%) была диагностирована сколиотическая деформация, а у 12 больных (13,3%) – некомпенсированное латеральное отклонение позвоночника.

**В четвертой главе** представлены корреляции сагиттальных и фронтальных позвоночно-тазовых параметров, особенности дегенеративных изменений тазобедренного сустава и позвоночника, а

также обоснование рационального диагностического алгоритма у больных с коксо-вертебральным синдромом.

Корреляционный анализ показал, что между величиной сколиоза (СА) и величиной перекоса таза (РО) имела место умеренная и положительная статистически значимая корреляционная связь ( $r=0,66$ ,  $p<0,05$ ), что свидетельствовало о вероятности возникновения более тяжелой степени искривления позвоночника при высоких значениях перекоса таза.

Анализ взаимозависимостей между основными сагиттальными позвоночно-тазовыми параметрами свидетельствовал, что величина поясничного лордоза (GLL) была связана сильной положительной корреляционной связью ( $r=0,80$ ,  $p<0,05$ ) с углом наклона крестца (SS). Параметр SS характеризовался сильными отрицательными корреляционными связями с тазово-крестцовым углом (РА) ( $r=-0,73$ ,  $p<0,05$ ) и углом наклона таза (PL) ( $r=-0,75$ ,  $p<0,05$ ), а параметры РА и PL сильно и положительно коррелировали между собой ( $r=0,99$ ,  $p<0,05$ ).

Таким образом, при увеличении наклона крестца (SS) (III и IV типы лордоза), неизбежно происходит уменьшение тазово-крестцового угла (РА) и угла наклона таза (PL). Напротив, при нарастании ретроверсии таза, сопровождающейся уменьшением параметра SS (лордоз I типа), увеличивались тазово-крестцовый угол (РА) и угол наклона таза (PL). Неизбежность появления гиперлордотической осанки у большинства больных рассматриваемого профиля подтверждается положительным и сильным характером корреляционной связи величины поясничного лордоза (GLL) с наклоном крестца (SS) ( $r=0,80$ ,  $p<0,05$ ).

Помимо этого, удалось выявить сильную положительную корреляцию между анатомически постоянным тазовым параметром – тазобедренным углом (PI) и позицией крестца (L) ( $r=0,92$ ,  $p<0,05$ ), а также между позицией крестца L и отклонением таза (PT) ( $r=0,73$ ,  $p<0,05$ ). Также была установлена умеренная и положительная связь тазобедренного угла (PI) с наклоном крестца (SS) и отклонением таза (PT) –  $r=0,62$  ( $p<0,05$ ) и  $r=0,64$  ( $p<0,05$ ) соответственно.

Анализ взаимозависимостей основных параметров фронтальных и сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений выявил умеренные отрицательные корреляционные связи между перекосом таза (РО) и

поясничным лордозом (GLL) ( $r=-0,30$ ,  $p<0,05$ ), а также между перекосом таза (PO) и наклоном крестца (SS) ( $r= -0,39$ ,  $p<0,05$ ). Также удалось обнаружить наличие умеренной и отрицательной корреляции между сколиотической деформацией позвоночника (CA) и величиной поясничного лордоза (GLL) ( $r=-0,40$ ,  $p<0,05$ ), сколиотической деформацией позвоночника (CA) и наклоном крестца (SS) ( $r= -0,46$ ,  $p<0,05$ ). Была выявлена умеренная положительная корреляционная связь сколиотической деформации позвоночника (CA) с тазово-крестцовым углом (PA) ( $r= 0,39$ ,  $p<0,05$ ) и углом наклона таза (PL) ( $r= 0,42$ ,  $p<0,05$ ).

Межгрупповой анализ характера и выраженности дегенеративно-дистрофических изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника у больных рассматриваемой категории в зависимости от типа поясничного лордоза (по P. Roussouly) установил наличие у значений дегенеративных параметров позвоночно-двигательных сегментов отчетливой тенденции к статистически значимому различию ( $p=0,076$ ). У пациентов с гиполордотической сагиттальной вертикальной осанкой преобладали дегенеративно-дистрофические изменения в передних отделах позвоночника – средние значения высоты и клиновидности наиболее пораженного межпозвонкового диска L5–S1 и высоты межпозвонкового отверстия на этом уровне были меньше, чем у больных с третьим и четвертым типами лордоза. Напротив, артроз дугоотростчатых суставов, развившийся из-за статической перегрузки задних отделов позвоночника, имел место у большинства больных с гиперлордотической осанкой и поражал, в основном, нижние поясничные сегменты.

Проведенный анализ показал, что наличие сочетанного дегенеративно-дистрофического поражения тазобедренного сустава и позвоночника помимо стандартной диагностики, направленной на выявление морфологических изменений этих образований, требует специальной диагностики взаимоотношений структур комплекса «тазобедренный сустав – таз – позвоночник». С этой целью был разработан рациональный алгоритм диагностики коксо-verteбрального синдрома, основанный на клинических проявлениях заболевания, а также особенностях его лучевой диагностики.

**В заключении** в обобщенном виде изложено содержание исследования. Представленное комплексное клиническое и

инструментальное исследование позволило разработать алгоритм диагностики коксо-verteбрального синдрома. Диагностика сочетанных дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника у больных с коксо-verteбральным синдромом, проводимая в соответствии с предложенным алгоритмом, является перспективной для определения дифференцированной хирургической тактики лечения и реабилитации больных рассматриваемой категории. Таким образом, в ходе диссертационной работы удалось реализовать цель исследования.

## **ВЫВОДЫ**

1. У больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава III стадии, а также дегенеративно-дистрофическим заболеванием пояснично-крестцового отдела позвоночника помимо нормальных позвоночно-тазовых взаимоотношений в сагиттальной плоскости отмечаются гиперлордотический и гиполордотический варианты сагиттальной деформации позвоночно-тазового комплекса. Гиперлордотический вариант сопровождается формированием дегенеративно-дистрофических изменений преимущественно в задних отделах поясничных сегментов позвоночника с развитием артроза дугоотростчатых суставов, инклинации суставных фасеток и стеноза позвоночного канала (чаще латерального) с соответствующими клиническими (в том числе неврологическими) проявлениями. При гиполордотической деформации дегенеративные изменения развиваются в передних отделах позвоночно-двигательных сегментов без грубых клинических проявлений. Данный тип компенсаторной осанки является наиболее благоприятным при тяжелых формах деформирующего артроза тазобедренных суставов у больных с коксо-verteбральным синдромом.

2. Основным вариантом компенсаторного сагиттального вертикального позвоночно-тазового баланса у больных с коксо-verteбральным синдромом является гиперлордотический, включающий третий (51,2%) и четвертый (24,2%) типы поясничного лордоза, при этом формирование последнего происходит преимущественно за счет нижней арки поясничного лордоза, равной наклону крестца. Основным вариантом фронтальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса

является перекося таза (58,8%), сочетающийся с формированием сколиотической дуги (45,6%) или боковым отклонением позвоночника (13,3%), при этом наиболее тяжелыми типами следует считать варианты с несогласованной сколиотической дугой (2, 2а) и с латеральным отклонением позвоночника (4, 4а, 4б).

3. У пациентов с коксо-вертебральным синдромом по сравнению со здоровыми людьми изменения сагиттального позвоночно-тазового профиля представлены увеличением основных числовых характеристик (среднее, максимальное значение, стандартное отклонение) тазобедренного угла, наклона крестца; снижением минимального значения отклонения таза, а также возрастанием максимального значения величины поясничного лордоза в сочетании с увеличением среднего значения данного параметра. Выявленные изменения свидетельствуют о наличии тенденции к развитию тяжелых нарушений биомеханики позвоночно-тазового комплекса у больных рассматриваемого профиля.

4. Установлены корреляционные связи между фронтальными параметрами: перекося таза и величиной сколиотической деформации ( $r=0,66$ ,  $p<0,05$ ); сагиттальными параметрами: наклоном крестца и величиной поясничного лордоза ( $r=0,80$ ,  $p<0,05$ ), наклоном крестца и тазобедренным углом ( $r=0,62$ ,  $p<0,05$ ), наклоном крестца и тазово-крестцовым углом ( $r=0,73$ ,  $p<0,05$ ), наклоном крестца и наклоном таза ( $r=0,75$ ,  $p<0,05$ ), наклоном таза и тазово-крестцовым углом ( $r=0,99$ ,  $p<0,05$ ), тазобедренным углом и величиной поясничного лордоза ( $r=0,43$ ,  $p<0,05$ ), тазобедренным углом и величиной нижней арки поясничного лордоза ( $r=0,64$ ,  $p<0,05$ ), тазобедренным углом и отклонением таза ( $r=0,64$ ,  $p<0,05$ ), тазобедренным углом и позицией крестца ( $r=0,92$ ,  $p<0,05$ ), отклонением таза и позицией крестца ( $r=0,73$ ,  $p<0,05$ ), величиной поясничного лордоза и величиной его нижней ( $r=0,80$ ,  $p<0,05$ ) и верхней ( $r=0,56$ ,  $p<0,05$ ) арок; а также фронтальными и сагиттальными параметрами: перекося таза и поясничным лордозом ( $r=-0,30$ ,  $p<0,05$ ), перекося таза и наклоном крестца ( $r=-0,39$ ,  $p<0,05$ ), сколиотической деформацией позвоночника и величиной поясничного лордоза ( $r=-0,40$ ,  $p<0,05$ ), сколиотической деформацией позвоночника и наклоном крестца ( $r=-0,46$ ,  $p<0,05$ ), сколиотической деформацией позвоночника и тазово-крестцового углом

( $r=0,39$ ,  $p<0,05$ ), сколиотической деформацией позвоночника и углом наклона таза ( $r=0,42$ ,  $p<0,05$ ).

5. Разработанный способ прицельной рентгенографии пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональной нагрузкой является высокоинформативным дополнительным методом исследования, обеспечивающим визуализацию анатомических структур позвоночника без проекционного наложения их друг на друга. Разработанный комплексный диагностический алгоритм позволяет на основании клинической симптоматики и данных лучевого исследования определить основные варианты статических деформаций пояснично-тазового комплекса, проводить оценку основных параметров и их взаимного влияния после корригирующих хирургических вмешательств у больных с коксо-вертебральным синдромом.

### **Практические рекомендации**

1. У больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов III стадии, в клинической картине заболевания которых также присутствуют клинически значимые проявления дегенеративно-дистрофического заболевания пояснично-крестцового отдела позвоночника, следует диагностировать коксо-вертебральный синдром с учетом клинических проявлений, а также дополнительной лучевой диагностики комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник».

2. Помимо стандартной диагностики патологии тазобедренных суставов и позвоночника (стандартная рентгенография, КТ, МРТ) в случаях нарушения пояснично-тазового баланса больным целесообразно проведение рентгенографии пояснично-тазового комплекса по методике R. Jackson (2000) в боковой и прямой проекциях с учетом основных тазовых и позвоночных параметров: тазобедренный угол (Pelvic incidence); наклон крестца (Sacral slope); отклонение таза (Pelvic tilt); поясничный лордоз (Global lumbar lordosis); вершина поясничного лордоза (Apex of lordosis); верхняя арка лордоза (Upper arc of lordosis); нижняя арка лордоза (Lower arc of lordosis); наивысшая точка поясничного лордоза (место его перехода в грудной кифоз) (Inflection point); отклонение поясничного лордоза (Lordosis tilt).

3. С целью объективизации рентгенологической картины изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника в клинической практике может быть использована прицельная рентгенография позвоночника с функциональной нагрузкой. Исследование проводится в положении больного стоя в передне-заднем направлении под наклоном рентгеновской трубки, соответствующим углу наклона крестца (SS). Полученное рентгенологическое изображение позволяет визуализировать структуры нижних поясничных позвоночно-двигательных сегментов без наложения рентгенологических теней.

4. Для уточнения прогноза заболевания и планирования корригирующих ортопедических хирургических вмешательств на тазобедренных суставах и/или пояснично-крестцовом отделе позвоночника следует учитывать значения основных взаимосвязанных позвоночно-тазовых параметров: GLL, SS и PI.

#### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Шаповалов В.М. Фронтальная статическая деформация позвоночно-тазового комплекса у больных с одно- и двусторонним коксартрозом / В.М. Шаповалов, В.А. Аверкиев, Ф.В. Мироевский с соавт. // Гений ортопедии. – 2011. – №4. – С. 85-89.

2. Шаповалов В.М. Сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения у больных с относительным краниальным смещением одной из головок бедренных костей [Электронный ресурс] / В.М. Шаповалов, В.А. Аверкиев, Ф.В. Мироевский с соавт. // [www.medline.ru](http://www.medline.ru). – 2012. – том 13. – С. 446–455. Режим доступа: <http://www.medline.ru/public/art/tom13/art36.html>.

3. Кудяшев А.Л. Сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения у больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов / А.Л. Кудяшев, Ф.В. Мироевский, Е.Б. Нагорный с соавт. // Травматология и ортопедия России: материалы конференции молодых ученых. – 2013. – № 2. – С. 153.

4. Шаповалов В.М. Случай восстановления сагиттального позвоночно-тазового баланса у военнослужащего с асептическим некрозом головок бедренных костей / В.М. Шаповалов, В.А. Аверкиев, Ф.В. Мироевский с соавт. // Военно-медицинский журнал. – 2013. – №4. – С. 46-47.

5. Кудяшев А.Л. Развитие дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника у больных с коксартрозом и нарушением сагиттального позвоночно-тазового баланса / А.Л. Кудяшев, В.М. Шаповалов, Ф.В. Мироевский с соавт. // Вестник Российской Военно-

**медицинской академии. – 2013. – № 3. – С. 70-74.**

6. Шаповалов Г.М. Развитие дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника у больных с коксартрозом и нарушением сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений / Г.М. Шаповалов, И.С. Мальцев, Ф.В. Мироевский с соавт. // Итоговая конференция военно-научного общества курсантов и слушателей Военно-медицинской академии: тез. докл. – Спб.: ВмедА, 2014 г. – С. 83–84.

7. Кудяшев А.Л. Особенности сагиттального позвоночно-тазового баланса у больных с коксо-вертебральным синдромом / А.Л. Кудяшев, В.М. Шаповалов, Ф.В. Мироевский с соавт. // Сборник тезисов 10-го юбилейного всероссийского съезда травматологов-ортопедов – Москва, 2014 г. – С. 305.

8. Кудяшев А.Л. Формирование дегенеративно-дистрофических изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника у больных с коксо-вертебральным синдромом / А.Л. Кудяшев, В.М. Шаповалов, Ф.В. Мироевский с соавт. // Сборник тезисов 10-го юбилейного всероссийского съезда травматологов-ортопедов – Москва, 2014 г. – С. 305–306.

9. **Кудяшев А.Л. Динамика изменений сагиттального позвоночно-тазового баланса при этапном хирургическом лечении больных с сочетанными дегенеративно-дистрофическими поражениями тазобедренного сустава и позвоночника / А.Л. Кудяшев, В.М. Шаповалов, Ф.В. Мироевский с соавт. // Хирургия позвоночника. – 2014. – № 4. – С. 112–115.**

10. **Хоминец В.В. Современные подходы к диагностике сочетанной дегенеративно-дистрофической патологии тазобедренного сустава и позвоночника / В.В. Хоминец, А.Л. Кудяшев, Ф.В. Мироевский с соавт. // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 4. – С. 16–26.**

11. Патент 2536557 РФ Способ прицельной рентгенографии пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональной нагрузкой / А.Л. Кудяшев, А.В. Теремшонок, Ф.В. Мироевский с соавт.; Заявитель и патентообладатель ФГКВБОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ. – № 2013122507; заявл. 15.05.2013; опубл. 24.10.2014.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

АНГБК – асептический некроз головки бедренной кости;  
ДДЗП – дегенеративно-дистрофическое заболевание позвоночника;  
КТ – компьютерная томография;  
МРТ – магнитно-резонансная томография;  
AL – apex of lordosis (вершина поясничного лордоза);  
CA – Cobb angle (сколиотическая деформация позвоночника);  
GLL – global lumbar lordosis (поясничный лордоз);  
IP – inflection point (наивысшая точка поясничного лордоза);  
L – позиция крестца;  
LA – lower arc of lordosis (нижняя арка лордоза);  
LT – lordosis tilt (отклонение поясничного лордоза);  
PA – pelvisacral angle (тазово-крестцовый угол);  
PI – pelvic incidence (тазобедренный угол);  
PL – pelvic lordosis (наклон таза);  
PO – pelvic obliquity (перекос таза);  
PT – pelvic tilt (тазовое отклонение);  
SO – sacral obliquity (перекос крестца);  
SS – sacral slope (наклон крестца);  
UA – upper arc of lordosis (верхняя арка лордоза);  
VAS – visual analog scale.