

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ВОЕННОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С.М. КИРОВА»
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук доцент В.В. Хоминец

Санкт-Петербург

2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДИАГНОСТИКИ БОЛЬНЫХ С КОКСО-ВЕРТЕБРАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С СОЧЕТАННЫМ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ПОЗВОНОЧНИКА (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	15
1.1. Актуальность диагностики и лечения больных с коксо-вертебральным синдромом.....	15
1.2. История изучения коксо-вертебрального синдрома. Этиопатогенетические особенности, клинико-морфологические проявления и варианты течения заболевания у пациентов с сочетанными дегенеративно-дистрофическими изменениями тазобедренного сустава и позвоночника.....	19
1.3. Особенности пространственных взаимоотношений позвоночника и таза и их рентгенологическая оценка.....	30
1.4. Классификации фронтальных и сагиттальных статических деформаций позвоночно-тазового комплекса.....	38
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	44
2.1. Планирование исследования.....	44
2.2. Общая характеристика больных.....	45
2.3. Методы обследования больных.....	57
2.3.1. Клиническое обследование.....	58
2.3.2. Рентгенологическое обследование.....	60
2.3.3. Компьютерная томография.....	70
2.3.4. Магнитно-резонансная томография.....	71

2.4. Математико-статистические методы анализа результатов исследования.....	71
ГЛАВА 3. КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ С КОКСО-ВЕРТЕБРАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ.....	73
3.1. Результаты клинического обследования.....	73
3.2. Результаты рентгенологического обследования.....	79
3.2.1. Сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения. Обоснование характерных вариантов сагиттальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса.....	79
3.2.2. Сравнительный анализ сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-вертебральным синдромом и здоровых людей.....	92
3.2.3. Фронтальные позвоночно-тазовые взаимоотношения. Выделение специфических типов фронтальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса у больных с коксо-вертебральным синдромом	95
ГЛАВА 4. КОРРЕЛЯЦИИ САГИТТАЛЬНЫХ И ФРОНТАЛЬНЫХ ПОЗВОНОЧНО-ТАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ, ОСОБЕННОСТИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ПОЗВОНОЧНИКА И ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА У БОЛЬНЫХ С КОКСО-ВЕРТЕБРАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ.....	111
4.1. Статистические характеристики и взаимосвязь фронтальных параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-вертебральным синдромом.....	111
4.2. Статистические характеристики и взаимосвязь сагиттальных параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-вертебральным синдромом.....	114

4.3. Взаимосвязь фронтальных и сагиттальных параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-verteбральным синдромом.....	123
4.4. Особенности дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава и позвоночника у больных с коксо-verteбральным синдромом.....	126
4.5. Обоснование рационального клинико-рентгенологического алгоритма обследования больных с коксо-verteбральным синдромом...	141
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	145
ВЫВОДЫ.....	152
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	155
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	156

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);
- SD – стандартное отклонение;
- SO – sacral obliquity (перекос крестца);
- SS – sacral slope (наклон крестца);
- UA – upper arc of lordosis (верхняя арка лордоза);
- VAS – visual analog scale.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Сочетание дегенеративно-дистрофических изменений в тазобедренном суставе и позвоночнике обуславливает существенные трудности в диагностике и лечении больных вследствие их взаимного отягощения. Этот факт позволил выделить данную патологию в самостоятельный полиэтиологичный симптомокомплекс, получивший название коксо-вертебральный синдром (hip-spine syndrome) (Вакуленко В.М. с соавт., 2000; Offierski С., Macnab I., 1983; Fogel G., Esses S., 2003; Matsuyama Y. et al., 2004). Актуальность рассматриваемой проблемы определяется высокой частотой встречаемости этой сложной для диагностики и лечения патологии (по данным различных авторов, от 21,9 до 95%), а также многообразием клинических форм и степеней выраженности дегенеративно-дистрофических поражений пояснично-крестцового отдела позвоночника (Герцен Г.И. с соавт., 2003; Артюх В.А. с соавт., 2009).

По мнению большинства ученых, преобладающую роль в развитии остеохондроза играют биомеханические факторы, определяемые в том числе позвоночно-тазовыми взаимоотношениями (Продан А.И., Хвисюк А.Н., 2007). Тазобедренные суставы и пояснично-крестцовый отдел позвоночника являются сложной биомеханической системой, тонко реагирующей на изменения в любой из ее частей (Вакуленко В.М. с соавт., 2000; Yoshimoto H. et al., 2005; Ben-Galim P. et al., 2007). Причиной болевого синдрома в пояснице, именуемого в англоязычной научной литературе «low back pain», у больных с коксартрозом в подавляющем числе случаев являются дегенеративно-дистрофические изменения в позвоночно-двигательных сегментах, которые прогрессируют из-за биомеханических нарушений, обусловленных патологией тазобедренных суставов (Esola M. et al. 1996; Nakamura Y. et al., 1996; Matsuyama Y. et al., 2004; Yoshimoto H. et al., 2005).

Большинство научных публикаций, описывающих изменения позвоночно-тазовых взаимоотношений, посвящены изучению данных показателей при таких заболеваниях позвоночника, как: сколиотическая болезнь, юношеский кифоз,

спондилолистез и т. д., приводящих к деформации позвоночного столба и осанки (Продан А.И., Хвисяк А.Н., 2007; Esola M. et al., 1996; Nakamura Y. et al., 1996; Jackson R., 2000; Matsuyama Y. et al., 2004; Yoshimoto H. et al., 2005). Рядом авторов эти показатели изучены у здоровых добровольцев (Vaz G. et al., 2002; Roussouly P. et al., 2005).

Степень разработанности темы исследования

Научных работ, посвященных вопросам изменений фронтальных и сагиттальных позвоночно-тазовых параметров у больных с различными проявлениями дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренных суставов, относительно немного (Matsuyama Y. et al., 2004; Yoshimoto H. et al., 2005).

С появлением современных высокоинформативных методик структурной и функциональной рентгенологической визуализации комплекса «тазобедренный сустав – таз – позвоночник» (позвоночно-тазовый комплекс) открылись новые перспективы для точного и наиболее полного диагностирования различных вариантов его статических деформаций (Duval-Beaupere G., Robain G., 1987; Itoi E., 1991; Jackson R., McManus A., 1994; Lord M., 1997; Lazennec J. et al., 2011). Однако чувствительность и специфичность рентгенологических критериев, используемых сегодня в качестве рутинных методик обследования данной категории больных, не полностью удовлетворяют потребностям практической ортопедии. Применение специальных рентгенологических методик в сочетании с дополнительной рентгенографией пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональной нагрузкой весом тела обеспечивает не только выявление статической деформации позвоночника и таза, но и возможность исследования морфологических изменений позвоночно-двигательных сегментов и компенсаторных возможностей позвоночно-тазового комплекса. При этом роль и место этих исследований в современной клинической практике не установлены. Цель и задачи настоящей работы обусловлены необходимостью уточнения программы клинического и лучевого обследования больных с патологией

тазобедренного сустава, в клинической картине которых определяется коксо-verteбральный синдром, и определением основных закономерностей статических и функциональных изменений у больных рассматриваемой категории.

Цель исследования

Совершенствование диагностики позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава и клиническими проявлениями коксо-verteбрального 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 с болевым синдромом в пояснично-крестцовом отделе позвоночника.

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

3. Сравнить основные параметры сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений больных с коксо-verteбральным 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-verteбральным

синдромом. Обоснован дифференцированный подход к применению различных методов рентгенологической визуализации в зависимости от характеристик 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 «Прицельная 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 обследования 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-verteбрального 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.

Методология и методы исследования

В основу исследования были положены результаты анализа медицинской документации, данных дополнительных методов исследования 90 пациентов с сочетанием дегенеративно-дистрофической патологии тазобедренного сустава и позвоночника.

Больные были разделены на четыре группы по типу поясничного лордоза. При обследовании больных использовали клинический и инструментальный методы, в том числе стандартную обзорную рентгенографию таза, рентгенографию позвоночника, рентгенографию позвоночно-тазового комплекса по методике R. Jackson (2000), а также прицельную рентгенографию пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональной нагрузкой по авторской методике; компьютерную томографию (КТ) тазобедренных суставов; магнитно-резонансную томографию (МРТ) тазобедренных суставов и позвоночника (по показаниям). Качество жизни пациентов исследовали с использованием опросника W. Harris (1969), предполагающего оценку четырех параметров: боль, функция, деформация и амплитуда движений, и опросника Oswestry.

Результаты клинического и рентгенологического обследования сравнивали между группами, а также проводили поиск корреляций между указанными параметрами внутри сравниваемых выборок. Сравнительный межгрупповой анализ выполнен с применением статистических методов.

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).

Личное участие соискателя

Автором лично было проведено комплексное обследование 90 больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава III стадии, в клинической картине заболевания которых был выявлен коксо-вертебральный синдром. Проанализированы данные клинического обследования, традиционных лучевых исследований, МРТ, а также выполнен расчет рентгенологических параметров на цифровых калиброванных рентгенограммах. Сформирована электронная матрица данных со статистической обработкой полученных результатов. Автором разработан, апробирован и внедрен в клиническую практику способ прицельной рентгенографии пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональной нагрузкой. Соискателем самостоятельно написан текст диссертации и автореферата, подготовлены слайды для апробации и защиты.

Публикации по теме диссертации

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 представленного исследования легли в основу двух плановых инициативных научно-исследовательских работ (НИР): № VMA.03.12.19.1416/0029 шифр «Оценка» и № VMA.03.12.19.1415/0031 шифр «Принцип», выполняемых в рамках плана НИР ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ.

Реализация и внедрение полученных результатов

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, окружных и центральных госпиталей МО РФ. Основные научно-практические положения диссертации используются в педагогическом процессе на кафедрах военной травматологии и ортопедии и рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ со слушателями факультетов подготовки и усовершенствования врачей, клиническими ординаторами при изучении вопросов диагностики дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренных суставов и позвоночника.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. У больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава III стадии, в клинической картине заболевания которых присутствуют коксо-verteбральные 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 с 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 вследствие изменений сагиттального позвоночно-тазового профиля имеются предпосылки к возникновению тяжелых нарушений биомеханики позвоночно-тазового комплекса. Выявленные корреляционные связи между фронтальными и сагиттальными параметрами свидетельствуют о 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».

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Результаты проведенных исследований являются достоверными, собранные количественные показатели были подвергнуты статистической обработке на персональном компьютере в соответствии с рекомендациями по обработке результатов медико-биологических исследований. На каждого пациента был оформлен формализованный протокол клинического наблюдения, содержащий 88 признаков, систематизированных по следующим разделам: жалобы, анамнез, сопутствующая патология, клиническое исследование, результаты

дополнительного инструментального обследования (рентгенологическое исследование, КТ, МРТ).

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.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 171 страницах, в том числе 155 страницах аналитического машинописного текста. 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.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДИАГНОСТИКИ БОЛЬНЫХ С КОКСО-ВЕРТЕБРАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С СОЧЕТАННЫМ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ПОЗВОНОЧНИКА (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Актуальность диагностики и лечения больных с коксо-вертебральным синдромом

В последние десятилетия эндопротезирование тазобедренного сустава приобрело репутацию одного из самых эффективных и популярных методов лечения больных с деформирующим коксартрозом (Кузьменко В.В., Фокин В.А., 1991; Шапошников Ю.Г., 1997; Загородний Н.В., 1998; Волошенюк А.Н., Комаровский М.В., 2004; Волченко Д.В., Ким Н.И., 2006; Парахин Ю.В., 2006; Тихилов Р.М., Шаповалов В.М., 2008; Шаповалов В.М. с соавт., 2008). Однако, вопреки несомненным успехам применения этого высокотехнологичного оперативного вмешательства, отдаленные положительные результаты зарегистрированы лишь у 76–89% пациентов (Hailer N. et al., 2010).

Это направление получило широкое распространение и способствовало появлению травматологов-ортопедов, которые специализируются на лечении больных данной категории. Рассматриваемая патология характерна для лиц пожилого возраста, в клинической картине заболевания которых в той или иной мере присутствуют проявления дегенеративно-дистрофического заболевания позвоночника (ДДЗП). В ряде случаев клинические проявления дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава и дегенеративно-дистрофические поражения пояснично-крестцового отдела позвоночника приводят к взаимному отягощению и начинают конкурировать друг с другом, что вызывает трудности в установке диагноза. Этот факт позволил выделить такую патологию в самостоятельный симптомокомплекс, получивший название «коксо-вертебральный синдром» (Вакуленко В.М. и др, 2000; Вакуленко В.М., 2008; Offierski C., Macnab I., 1983; Fogel G., Esses S., 2003; Matsuyama Y. et al., 2004).

На настоящий момент точной информации о распространенности коксо-verteбрального синдрома в доступной научной литературе нет. Встречаемость рассматриваемой патологии, по результатам анализа различных источников, значительно варьирует. По одним данным, коксо-verteбральный синдром имеет место у 10–20% пациентов, предъявляющих жалобы на боль в пояснично-крестцовом отделе позвоночника (Prather H., 2010). В то же время S. Burns и P. Mintken описывают частоту возникновения hip-spine синдрома у пациентов с аналогичными жалобами в диапазоне 50–70% (Burns S., Mintken P., 2010). По мнению А.О. Денисова с соавт., такая вариабельность может быть связана с отсутствием четких критериев верификации коксо-verteбрального синдрома, что косвенно подтверждает сложность рассматриваемой патологии как для диагностики, так и для понимания патогенеза данного состояния (Денисов А.О. с соавт., 2012).

В целом абсолютное большинство исследователей отмечает многообразие клинических проявлений коксо-verteбрального синдрома и вариабельность степеней выраженности дегенеративно-дистрофических изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника. Эти изменения описаны в многочисленных статьях С. Offierski и I. Macnab, P. Ben-Galim, S. Barns, P. Gerszten, Y. Matsuyama, Y. Nakamura, Allan van Zyl и других, а также в работах некоторых отечественных авторов. При этом среди ортопедов единое мнение, объясняющее патогенез и биомеханику развития статических деформаций позвоночно-тазового комплекса, отсутствует (Sato K. et al., 1989; Itoi E., 1991).

Лечением больных рассматриваемой категории занимается широкий круг специалистов, уделяя основное внимание патологии своего профиля. Консервативное лечение таких пациентов имеет низкую эффективность, при этом дополнительная диагностика направлена на детализацию патологических изменений либо крупных суставов конечностей, либо соответствующих отделов позвоночника, вследствие чего консервативная терапия дает временный эффект (Вакуленко В.М. с соавт., 2000; Вакуленко В.М., 2008; Сазонова Н.В., Щурова Е.Н., 2008). Таким образом, вопросы диагностики и комплексного лечения

больных с сочетанной патологией тазобедренных суставов и пояснично-крестцового отдела позвоночника (в силу узкой специализации и целенаправленности высокоинформативных методов диагностики) сохраняют свою актуальность.

Общепринято, что основным передаточным звеном между патологическими процессами в тазобедренном суставе и пояснично-крестцовом отделе позвоночника следует считать нарушение пространственного расположения таза. Последнее неизбежно влечет за собой перераспределение нагрузок в тазобедренных суставах, пояснично-крестцовом отделе позвоночника и крестцово-подвздошных сочленениях (Yoshimoto H. et al., 2005).

Таким образом, на сегодняшний день систему «тазобедренный сустав – таз – позвоночник» следует считать одним из наиболее ярких примеров взаимодействия соподчиненных элементов, функционирующих как единое целое (Денисов А.О. с соавт., 2012). Данная система представляет собой сложное объединение функций нескольких анатомических структур, неизбежно реагирующее на изменения в любом из его компонентов (Вакуленко В.М., 2008; Ben-Galim P. et al., 2007; Burns S., Mintken P., 2010).

Патология составных частей указанной системы способна приводить к взаимному отягощению. Например, заболевания тазобедренного сустава, по данным различных авторов, в 22–95% случаев сопровождаются люмбалгией и ишиалгией (Герцен Г.И. с соавт., 2003; Шаповалов В.М. с соавт., 2008). Напротив, дегенеративно-дистрофическая патология пояснично-крестцового отдела позвоночника в 10–15% наблюдений сочетается с болевым синдромом в области тазобедренного сустава и с нарушениями его функций (Герцен Г.И. с соавт., 2003).

Исследователями из США было описано уменьшение амплитуды движений в тазобедренном суставе на фоне нарастания боли в поясничной области. Помимо этого, боль данной локализации зачастую сопровождалась возникновением вторичного болевого синдрома в области тазобедренного сустава, что ограничивало его нормальное функционирование. Авторы установили

корреляционную связь между болью в поясничной области и ограничением объема движений в тазобедренном суставе, при этом в 48% клинических наблюдений имел место ротационный характер контрактуры с превалированием ограничения наружной ротации бедра (Mellin G., 1988; Warren P., 2003).

Схожие исследования были проведены V. Vad с соавт. (2004), которым удалось установить статистически значимую корреляционную связь болевого синдрома в поясничной области с ограничением внутренней ротации бедра и уменьшением переразгибания в пояснично-крестцовом отделе позвоночника (Vad V. et al., 2004).

Большинство исследователей сходятся во мнении, что при диагностике hip-spine синдрома следует считать чрезвычайно важным верификацию причины боли. Это связано с тем, что патологии тазобедренного сустава и позвоночника зачастую проявляются однотипной клинической картиной. Симптомы, характерные для стеноза позвоночного канала и для поражения тазобедренного сустава, весьма схожи. В связи с этим дифференциальная диагностика возможна только при тщательном осмотре и полноценном клиническом обследовании.

Разнообразие вариантов клинических проявлений рассматриваемой патологии наглядно иллюстрирует исследование P. Gerszten (2008), свидетельствующее об отсутствии болевого синдрома в области тазобедренного сустава у 50% пациентов с коксартрозом, выявленным при рентгенологическом обследовании (Gerszten P., 2008). Напротив, результаты работ ряда других иностранных авторов говорят о том, что спинальный стеноз способен имитировать болевой синдром, характерный для заболеваний тазобедренного и коленного суставов. В то же время усиление поясничного лордоза в вертикальном положении или при ходьбе, имеющее место при сгибательно-приводящей контрактуре тазобедренного сустава, зачастую приводит к превалированию симптомов патологии позвоночника (McNamara M. et al., 1993; Swezey R., 2003; Gräbe R., 2004).

Не менее важным фактором, определяющим возрастающую год от года актуальность изучения рассматриваемой проблемы, является экономическая составляющая диагностики и лечения пациентов с коксо-вертебральным

синдромом. В иностранной научной литературе с целью обозначения болевых ощущений в поясничном отделе позвоночника общепринятым является термин low back pain, который может быть переведен дословно как боль в нижней части спины. Имеющиеся литературные данные свидетельствуют, что экономические затраты на лечение больных с low back pain в США в 2002 г. возросли по сравнению с таковыми в 1992 г. на 387% (Gerszten P., 2008).

Таким образом, коксо-вертебральный синдром представляет собой конкурирующее заболевание тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника, характеризующееся сложной клинической картиной и, как следствие, многочисленными трудностями и ошибками в диагностике и выборе тактики лечения.

1.2. История изучения коксо-вертебрального синдрома. Этиопатогенетические особенности, клинико-морфологические проявления и варианты течения заболевания у пациентов с сочетанными дегенеративно-дистрофическими изменениями тазобедренного сустава и позвоночника

Впервые термин «hip-spine синдром» был введен в клиническую практику в 1983 г. канадскими исследователями С. Offierski и I. Macnab (Offierski С., Macnab I., 1983; Matsuyama Y. et al., 2004; Ben-Galim P. et al., 2007). Эти ученые первыми обратили внимание на многообразие клинических проявлений коксо-вертебрального синдрома, указали на частоту его встречаемости среди пациентов пожилого возраста, а также подчеркнули объективные трудности в его диагностике.

С. Offierski и I. Macnab предложили классифицировать описанный ими синдром как простой, сложный, вторичный и ошибочный. При этом в случае простого hip-spine синдрома при наличии сочетанного характера патологических изменений в тазобедренном суставе и позвоночнике источник болевой импульсации был легко диагностируем и превалировал в каком-либо из указанных сегментов. В случае сложного hip-spine синдрома происхождение боли было неясно, что требовало технически непростой в исполнении диагностической блокады корешка спинномозгового нерва. Вторичный hip-spine синдром четко

позиционирован исследователями как следствие влияния грубых дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава на позвоночник.

Выделение ошибочного hip-spine синдрома позволило авторам не только завязать на страницах научной печати дискуссию о сложностях диагностики данного состояния, но и убедительно, на примере неудач хирургического лечения, подчеркнуть необходимость его дальнейшего исследования (Offierski С., Masnab I., 1983; Ben-Galim P. et al., 2007).

Недостатком этой работы следует считать отсутствие проспективного клинического анализа, отражающего влияние на течение заболевания эндопротезирования тазобедренного сустава и оперативных вмешательств на позвоночнике (Ben-Galim P. et al., 2007). Помимо этого, по мнению Y. Nakamura с соавт. (1996), представленная С. Offierski и I. Masnab рабочая классификация не пригодна к использованию при диагностике коксо-verteбрального синдрома у пожилых лиц и требует доработки. Это связано с отсутствием в классификационных признаках таких факторов, как длительность существования и степень выраженности патологических изменений тазобедренного сустава и позвоночника. Кроме того, Y. Nakamura обращает внимание на отсутствие корреляций между интенсивностью болевого синдрома и выраженностью морфологических проявлений дегенеративного процесса (Nakamura Y. et al., 1996).

Появление на страницах специализированной печати описания нового симптомокомплекса вызвало живой интерес ортопедов, занимающихся лечением пациентов как с деформацией тазобедренного сустава, так и с ДДЗП, и послужило толчком к выполнению целого ряда разнообразных прикладных описательных работ, посвященных проявлениям коксо-verteбрального синдрома. При этом часть исследователей рассматривали деформирующий артроз тазобедренного сустава в качестве предпосылки к развитию дегенеративно-дистрофических заболеваний в позвоночнике, в то время как другие авторы считали патологию позвоночного столба причиной формирования коксартроза.

Так, японские исследователи Y. Takemitsu (1987) и T. Iwahara (1988) с соавт. изучали влияние патологии позвоночника на состояние тазобедренных суставов. В представленных ими клинических наблюдениях вследствие наличия у пациентов дегенеративного поясничного кифоза и изменения осанки имел место гипертонус подвздошно-поясничных мышц, а также четырехглавой и двуглавой мышц бедер. Указанные нарушения, по мнению авторов, следует рассматривать в качестве предпосылки к возникновению артропатии, являющейся следствием увеличения нагрузок на тазобедренные суставы и недопокрытия головок бедер (Takemitsu Y. et al., 1987; Iwahara T. et al. 1988).

Влияние сагиттальной деформации позвоночного столба на тазобедренные суставы исследовали также K. Sato с соавт. (1989) и K. Itoi (1991). Их работы свидетельствуют о том, что при наличии у пациентов дегенеративного поясничного кифоза угол наклона крестца уменьшался в среднем на 20°. Таким образом, таз у рассматриваемой категории больных находился в положении ретроверсии, что, по мнению авторов, возможно, уменьшило антеверсию вертлужных впадин и привело к формированию деформирующего артроза тазобедренных суставов (Sato K. et al. 1989; Itoi E., 1991).

H. Yoshimoto с соавт. (2005) изучали сагиттальную деформацию позвоночно-тазового комплекса у 150 больных с остеоартрозом тазобедренного сустава и у 150 пациентов с болью в поясничной области. Исследователи описали две разновидности патологического позвоночно-тазового профиля. Первая из них была типична для пациентов с low back pain и характеризовалась формированием кифоза поясничного отдела позвоночника (уменьшение GLL) и компенсаторной избыточной ретроверсии таза (уменьшение SS). Данный вариант, по мнению авторов, следует рассматривать в качестве предпосылки к развитию коксартроза вследствие формирования недопокрытия головок бедренных костей. Второй вид патологической сагиттальной вертикальной осанки был ассоциирован с увеличением анатомически постоянного тазобедренного угла (PI) при нормальных значениях поясничного лордоза (GLL) и также являлся

предпосылкой к формированию остеоартроза тазобедренного сустава (Yoshimoto H. et al., 2005).

Работа К. Funayama с соавт. (1989), напротив, посвящена влиянию коксартроза на состояние позвоночника. В данной статье описана возможность формирования спондилолистеза у пациентов с подвывихом головок бедер, сопровождавшимся избыточной антеверсией таза и усилением поясничного лордоза. Однако исследователи отметили отсутствие убедительных данных о вероятности возникновения спондилолистеза при поясничном гиперлордозе и, как следствие, указали на необходимость дальнейшего изучения этого вопроса (Funayama K. et al., 1989).

Схожее мнение о пагубном влиянии на позвоночный столб патологии тазобедренного сустава высказывают на основании собственных изысканий Y. Nakamura с соавт. (1996). Исследователи утверждают, что первичный и быстро прогрессирующий коксартроз сопровождается уплощением поясничного лордоза, а также усилением ретроверсии таза с небольшими значениями угла наклона крестца. Напротив, в клинических наблюдениях с терминальной стадией деформирующего артроза тазобедренного сустава типичным вариантом сагиттальной деформации позвоночно-тазового комплекса является увеличение антеверсии таза и поясничный гиперлордоз с характерным болевым синдромом (Nakamura Y. et al., 1996).

Необходимость продолжить изучение зависимости состояния пояснично-крестцового отдела позвоночника от особенностей патологии тазобедренного сустава побудила японских ученых к выполнению прикладного клинорентгенологического исследования, посвященного анализу влияния двустороннего вывиха бедер на сагиттального позвоночно-тазовый баланс. Y. Matsuyama с соавт. (2004) проанализировал клиническую симптоматику и основные параметры сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у 9 больных (8 женщин и 1 мужчина) с рассматриваемой врожденной патологией тазобедренного сустава, при этом средний возраст пациентов составил 57 лет.

Все больные имели «утиную» осанку, характеризовавшуюся усилением поясничного лордоза и грудного кифоза, были способны пройти без остановки для отдыха не более 20 минут, а результаты оценки по визуально-аналоговому опроснику и опроснику Японской ассоциации ортопедов свидетельствовали о сильной боли в спине и голени (20 баллов при 29 возможных). Клинические проявления сочетанного характера патологии были подтверждены авторами при изучении рентгенологических данных. Так, среднее значение величины грудного кифоза было равно 42° , поясничного лордоза – 78° , наклона крестца – 68° и тазово-крестцового угла – 27° . Вертикальная линия, проведенная от седьмого шейного позвонка, располагалась значительно кзади от мыса крестца, что и требовало компенсации за счет формирования поясничного гиперлордоза.

По мнению авторов, описанный вариант сагиттального позвоночно-тазового баланса, характеризующийся избыточной антеверсией таза и поясничным гиперлордозом, сопровождавшимся люмбагией, следует считать компенсаторным механизмом, позволяющим нивелировать смещение бикоксофеморальной оси вверх и кзади вследствие двусторонних врожденных вывихов бедер. При этом, несмотря на длительность существования патологии тазобедренного сустава, развития дегенеративно-дистрофических изменений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника с формированием стеноза позвоночного канала и радикулопатией учеными выявлено не было (Matsuyama Y. et al., 2004).

Недостаточную изученность влияния дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава на баланс позвоночника отмечают в своих исследованиях J. Lazennec с соавт. (2011). Авторы указывают на низкую информативность стандартного рентгенологического исследования и убедительно доказывают невозможность оценки с его помощью наклона, перекоса и скручивания таза, а также его пространственных изменений в положении пациента стоя и сидя (Lazennec J. et al., 2011).

Особого внимания в плеяде публикаций, повествующих о диагностике и лечении больных с коксо-вертебральным синдромом, заслуживают, по нашему

мнению, работы, описывающие динамику изменения клинической картины заболевания после хирургической коррекции патологии тазобедренного сустава или позвоночника.

Проспективное клиническое исследование воздействия артропластики на болевой синдром в области поясничного отдела позвоночника у больных с тяжелым остеоартрозом провел Р. Ben-Galim (2007). По мнению автора, остеоартроз тазобедренного сустава является причиной нарушения походки, изменения сагиттальных позвоночных параметров и ассоциирован с болью в области поясницы. Все пациенты, которым планировалось выполнение артропластики тазобедренного сустава в связи с тяжелой степенью остеоартроза, были подвергнуты независимому исследованию перед оперативным вмешательством, а также через 3 месяца и 2 года после его проведения. С помощью опросников W. Harris и Oswestry оценивались симптомы, связанные с поражением тазобедренного сустава и поясничного отдела позвоночника. Были использованы визуально-аналоговые шкалы и рентгенография позвоночника в сагиттальной плоскости.

Тотальное эндопротезирование привело к достоверному улучшению функциональных характеристик поясничного отдела позвоночника и тазобедренного сустава. Ценность данного исследования заключается в клиническом доказательстве существования hip-spine синдрома, а также в демонстрации эффективности артропластики тазобедренного сустава при боли в области поясницы (Ben-Galim P. et al., 2007).

В отечественной научной литературе аналогичные исследования проводились в клинике военной травматологии и ортопедии ВМедА. В частности, в 2011 г. группой авторов было описано восстановление сагиттального позвоночно-тазового баланса у больного с сочетанным дегенеративно-дистрофическим поражением тазобедренных суставов и позвоночника. При этом результаты представленного клинического наблюдения убедительно свидетельствуют о купировании боли в спине после двустороннего последовательного тотального эндопротезирования тазобедренных суставов, несмотря на выраженность и

длительность существования дегенеративно-дистрофических изменений как в них, так и в поясничных позвоночно-двигательных сегментах (Шаповалов В.М. с соавт., 2011).

В 2012 г. этим же коллективом исследователей описан случай восстановления позвоночно-тазовых взаимоотношений в сагиттальной плоскости у военнослужащего с двусторонним асептическим некрозом головок бедренных костей. Представленное клиническое наблюдение интересно не только полным купированием боли в спине и восстановлением сагиттального профиля позвоночника, но и представленными перспективами сохранения профессиональной пригодности больных рассматриваемой категории, в том числе и к исполнению обязанностей военной службы (Шаповалов В.М. с соавт., 2012).

С другой стороны, даже после успешно и обоснованно выполненного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава нередко имеет место прогрессирование симптомов, характерных для патологии позвоночного столба (Герцен Г.И., 2003).

Среди причин неудовлетворительных исходов, приводящих к значительному снижению качества жизни больных, подвергнутых артропластике, помимо вывихов, нестабильности компонентов эндопротеза и параэндопротезной инфекции, также можно отметить неврологические заболевания и болевой синдром в оперированном тазобедренном суставе. При этом особенности боли, описываемые пациентами, свидетельствуют о разнообразном характере последней, указывают на возможность ее сохранения или возникновения после операции и в целом подтверждают сложность дифференциальной диагностики основного источника ноцицептивной импульсации (Воронцов А.В. с соавт., 1992; Пальчик А.Б. с соавт., 1996; Колесник А.И., 2002; Новик А.А. с соавт., 2000; Ахтямов И.Ф., Кузьмин И.И., 2006; Тихилов Р.М., Шаповалов В.М., 2008).

По мнению ряда авторов, особую группу больных из числа перенесших тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава составляют лица с вертеброгенным болевым синдромом (Шильников В.А., 2006; Шильников В.А. с

соавт., 2008). Результаты диссертационного исследования А.О. Денисова, выполненного в РНИИ ТО им. Р.Р. Вредена в 2010 г., убедительно свидетельствуют, что из 1000 пациентов, подвергшихся тотальной артропластике тазобедренного сустава, у 15,1% сохранились, а у 14,9% возникли новые болевые ощущения в области пояснично-крестцового отдела позвоночника (Денисов А.О., 2010).

Вероятной причиной возникновения данного состояния являются существенные нарушения биомеханики (статики и локомоции), развившиеся вследствие дегенеративно-дистрофических изменений в тазобедренном суставе. Многочисленные исследования убедительно свидетельствуют, что выраженность рассматриваемых изменений коррелирует с длительностью заболевания, а также с его тяжестью (Неверов В.А., Курбанов С.Х., 2003; Курбанов С.Х., 2009, Ohneda Y. et al., 1993; Shih C. et al., 1994).

Боль в области поясницы, появившаяся после артропластики тазобедренного сустава, может быть объяснена динамической компрессией корешков спинномозговых нервов, возникшей вследствие изменения позиции и подвижности позвоночно-двигательного сегмента. Ее причиной может стать устранение перекоса таза, стойкой контрактуры тазобедренного сустава, укорочения нижней конечности, восстановление опороспособности ноги и, как следствие, разрушение сформировавшегося за время течения коксартроза патологического функционального стереотипа (Герцен Г.И. с соавт., 2003).

По мнению R. Fogel с соавт. (2003), у пациентов с болевым синдромом после тотального эндопротезирования тазобедренных суставов имеет место функциональное повреждение корешков спинномозговых нервов. При этом в случае наличия асимптоматического стеноза позвоночного канала риск возникновения данного осложнения значительно выше. В связи с вышесказанным исследователи предлагают выполнять операции на обоих рассматриваемых сегментах (Fogel G., Esses S., 2003).

Особого внимания, на наш взгляд, заслуживает публикация отечественных авторов, посвященная оценке результатов этапного хирургического лечения

больных с сочетанными дегенеративно-дистрофическими поражениями тазобедренного сустава и позвоночника. Анализ клинических наблюдений убедительно свидетельствует о возможности возникновения декомпенсации дегенеративно-дистрофического заболевания пояснично-крестцового отдела позвоночника, сопровождающегося стенозом позвоночного канала и нестабильностью позвоночно-двигательных сегментов, вследствие выполнения тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Однако последующее применение декомпрессивных операций на позвоночнике позволило восстановить поясничный лордоз и купировать болевой синдром, а сочетание этих операций с коррекцией и фиксацией ниже-поясничных позвоночно-двигательных сегментов обеспечило нормализацию сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений за счет восстановления не только поясничного лордоза, но и анатомической антеверсии таза.

Данная работа, помимо иллюстрации вероятности возникновения декомпенсации функций позвоночного столба после эндопротезирования тазобедренного сустава, наглядно демонстрирует потенциальные возможности управления сагиттальным балансом туловища путем обоснованного выбора варианта хирургической коррекции патологии позвоночника в качестве второго этапа хирургического лечения коксо-вертебрального синдрома (Кудяшев А.Л. с соавт., 2014).

В 1983 г. в первой, ставшей классической, статье С. Offierski и I. Macnab описали несколько клинических наблюдений, иллюстрирующих последствия ошибочной диагностики основного источника болевого синдрома и применения неправильной хирургической тактики. Отказ от признания существования сочетанной патологии тазобедренного сустава и поясничного отдела позвоночника привел к тому, что у многих пациентов с неустановленным hip-spine синдромом диагноз был верифицирован пост фактум, когда желаемый результат предпринятого оперативного лечения не был достигнут. В частности, у пяти из шести пациентов, описанных в исследовании канадских авторов, патология тазобедренного сустава была распознана только после выполнения

ламинэктомии, которая не смогла уменьшить болевой синдром в нижней конечности (Offierski С., Macnab I., 1983).

Аналогичные клинические наблюдения представлены в работе Allan van Zyl, опубликованной в 2010 г. в ЮАР. Автор рассуждает о безрезультатных спинальных операциях, выполненных пациентам с неверно диагностированной причиной болевого синдрома в бедре. Статистические данные, приведенные в этой статье, свидетельствуют, что частота встречаемости артроза тазобедренного сустава у взрослого населения варьирует от 10 до 30%, в то время как стеноз позвоночного канала имеет место у 21% лиц в возрасте старше 65 лет (van Zyl А., 2010).

Не менее важными представляются исследования, посвященные описанию патогенеза коксо-вертебрального синдрома и иллюстрирующие характер морфологических изменений в изучаемых сегментах позвоночно-тазового комплекса.

При продолжительном течении коксартроза неизбежно наступает снижение силы мышц, управляющих тазобедренным суставом, особенно отводящей группы (Neumann D., 1999). По мере прогрессирования заболевания появляется и нарастает стойкая сгибательно-приводящая контрактура тазобедренного сустава в порочном положении, вызывающая укорочение нижней конечности и нарушения положения таза и позвоночника (Тихилов Р.М., Шаповалов В.М., 2008). Вследствие описываемых изменений связки и мышцы позвоночно-тазового комплекса постепенно подвергаются повышенным и асимметричным нагрузкам, способным привести к перекосу крестца. Указанные нарушения неизбежно влекут за собой формирование сложных адаптационно-компенсаторных функциональных перестроек, а также морфологических изменений в различных сегментах (Эпштейн Г.Г. с соавт., 1994; Агаджанян В.В. с соавт., 2002).

По мнению некоторых исследователей, первично возникают обратимые функциональные нарушения, а затем – анатомические проявления в виде деформации суставов позвоночника, остеохондроза, сколиоза и грыж межпозвонковых дисков (Гурьев В.Н., 1984; Вакуленко В.М., 2008; Yoshimoto Н.

et al., 2005). Наличие у пациента врожденных аномалий строения пояснично-крестцового отдела позвоночника, таких как люмбализация или сакрализация позвонков, незаращение дужек позвонков и другие, усугубляют имеющуюся компенсаторную неполноценность позвоночного столба, способствуя усилению болевого синдрома и ускоряя развитие дегенеративных изменений в межпозвоноковых дисках (Вакуленко В.М. с соавт., 2000; Вакуленко В.М., 2008).

В ходе исследования клиничко-рентгенологических данных, полученных при обследовании пациентов с деформирующим артрозом тазобедренных суставов, группа украинских авторов пришла к выводу, что длительность формирования дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике зависела от давности поражения тазобедренных суставов. Так, если коксартроз развивался стремительно, то и нарушения в позвоночнике были более выражены и затрагивали преимущественно передние структуры позвоночного столба, проявляясь нестабильностью позвоночно-двигательных сегментов, протрузиями и грыжами межпозвоноковых дисков, а также очаговой неврологической симптоматикой в виде корешкового синдрома. Напротив, при длительно существующем дегенеративно-дистрофическом поражении тазобедренного сустава патологические морфологические изменения доминировали в задних структурах позвоночника и, по мнению авторов, формировались медленно (Вакуленко В.М. с соавт., 2000; Хвисюк А.Н., 2002; Вакуленко В.М., 2008).

Суждения в отношении тактики хирургического лечения пациентов рассматриваемого профиля также отличаются большим разнообразием. В.М. Вакуленко с соавт. (2000) считают, что купирование болевого синдрома в поясничной области при выполнении артропластики тазобедренного сустава возможно только у пациентов с доминированием в клинической картине признаков коксартроза. По мнению исследователей, в случаях с более выраженной дегенеративно-дистрофической патологией позвоночника, в зависимости от ее характера и клинических проявлений, эндопротезирование тазобедренного сустава может не только не принести желаемого облегчения, но и возыметь отрицательный эффект. В таких случаях зачастую в качестве первого

этапа хирургической коррекции авторы применяют оперативное вмешательство на поясничном отделе позвоночника (Вакуленко В.М. с соавт., 2000).

Аналогичного мнения придерживаются и другие отечественные исследователи. Так, Н.В. Сазонова с соавт. (2008) указывают, что пренебрежение клинической картиной со стороны пояснично-крестцового отдела позвоночника при лечении коксартроза способно привести к сохранению болевого синдрома даже после выполнения артропластики. Этот диагностический дефект зачастую приводит к длительному консервативному лечению и в конечном счете к выполнению второго этапа хирургической коррекции – оперативному вмешательству на позвоночнике. Отсутствие ожидаемого результата артропластики тазобедренного сустава и необходимость дополнительной спинальной операции крайне негативно сказываются на психо-эмоциональном состоянии пациента и укрепляют его убежденность в неудачном результате эндопротезирования (Сазонова Н.В., Щурова Е.Н., 2008).

Таким образом, развитие коксо-verteбрального синдрома представляет собой сложный процесс, зависящий от множества этиопатогенетических факторов и характеризующийся полиморфизмом клинических проявлений. Учитывая сложность установки диагноза «коксо-verteбральный синдром» и верификации его превалирующего патологического звена при помощи только клинического исследования, очевидной становится необходимость проведения комплексной клинико-инструментальной диагностики с использованием современных рентгенологических методик.

1.3. Особенности пространственных взаимоотношений позвоночника и таза и их рентгенологическая оценка

Необходимость более глубокой оценки изменений позвоночно-тазового комплекса, в том числе у пациентов с коксо-verteбральным синдромом, побудила исследователей применять дополнительные рентгенологические методы обследования и изучать с их помощью параметры позвоночно-тазового баланса.

Впервые понятие позвоночно-тазового баланса в исследовании физиологии и патологии позвоночника ввела G. Duval-Beaupere (Продан А.И., Хвисяк А.Н.,

2007). Опубликованная ею в 1987 г. статья содержала описание результатов рентгенологической визуализации позвоночника, выполненной в положении стоя (Duval-Beaupere G., Robain G., 1987). В дальнейшем возглавляемый ею коллектив авторов провел на 44 здоровых волонтерах в возрасте от 19 до 49 лет комплекс бароцентрометрических исследований, анализ которых свидетельствовал о постоянстве расположения оси гравитации, соответствующей проекции общего центра тяжести тела, кзади от бикоксофеморальной оси (в среднем на 35 мм). Исследователями было доказано, что указанная позиция достигается за счет соответствующего пространственного расположения таза и позвоночника, именуемого в норме позвоночно-тазовым балансом (Duval-Beaupere G. et al., 2003). В связи с этим нарушение каких-либо позвоночных или тазовых параметров закономерно приводит к изменению пространственной конфигурации таза и позвоночника с целью восстановления утраченного баланса.

В научных публикациях основное внимание уделяется исследованию позвоночно-тазового баланса в сагиттальной плоскости, так как считается, что фронтальные взаимоотношения позвоночника и таза сбалансированы. Однако наличие у пациента сколиотической осанки и сколиоза следует считать исключением из данного постулата (Продан А.И., Хвисюк А.Н., 2007).

В последние десятилетия было доказано, что пространственная конфигурация позвоночника определяется взаимной компенсацией его искривлений. В сагиттальной плоскости позвоночный баланс зависит от соотношения величин грудного кифоза и поясничного лордоза (Celb D. et al., 1995; Jackson R. et al., 1998; Vedantam R. et al., 1998; Kumar M. et al., 2001).

Для характеристик сагиттального профиля позвоночника ряд авторов использовали вертикальный отвес, проведенный на боковых рентгенограммах, выполненных в положении стоя, из центра тела второго или седьмого шейного позвонка. Для оценки варианта сагиттального позвоночно-тазового профиля принято пользоваться понятием «нейтральная точка». D. Celb с соавт., а также R. Vedantam, Van Royen и другие исследователи считают нейтральной точкой передний край верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка,

который хорошо визуализируется на рентгенограммах (Celb D. et al., 1995; Van Royen B. et al., 1998; Vedantam R. et al., 1998; Vedantam R. et al., 2000). Напротив, ряд авторов после исследований R. Jackson локализуют нейтральную точку на заднем крае верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка. Смещение линии, построенной из центра тела седьмого шейного позвонка, кзади относительно нейтральной точки определяют как отрицательный дисбаланс, а смещение кпереди – как положительный (Продан А.И. с соавт., 2006; Jackson R., McManus A., 1994; Kumar M. et al., 2001; Marks M. et al., 2003; Cil A. et al., 2005).

Таким образом, общепризнано, что состояние позвоночного баланса зависит от оптимального соотношения грудного кифоза и поясничного лордоза, но при этом причины формирования осанки в сагиттальной плоскости остаются до конца неизвестными (Продан А.И. с соавт., 2006).

Впервые связь величины поясничного лордоза с рентгенологическими параметрами таза обнаружил J. During (Продан А.И. с соавт., 2006). Однако значительно более полно корреляции позвоночного баланса с тазовыми параметрами изучила G. Duval-Beaupere с соавт. (Duval-Beaupere G. et al., 1989; Duval-Beaupere G. et al., 1992; Descamps H. et al., 1996; Vois Aubert V. et al., 1997; Legaye J. et al., 1998; Roussouly P. et al., 2005).

По данным этих исследователей, сагиттальные морфологические характеристики таза напрямую определяют индивидуальные для каждого человека параметры поясничного лордоза. Взаимная компенсация сагиттальных изгибов позвоночника обеспечивает устойчивое равновесие тела в вертикальном положении, которое является наиболее экономичным с точки зрения механики и мышечных усилий (La Grone M. et al., 1988; Duval-Beaupere G. et al., 1992; Legaye J., Santin J. et al., 1993; Duval-Beaupere G., Legaye J., 2004).

Последние исследования демонстрируют, что широкий диапазон параметров сагиттального профиля позвоночника коррелирует с таким же широким диапазоном характеристик тазового анатомического профиля, при этом крестец оказывается вовлеченным в эти отношения. По мнению ряда авторов, имеются многочисленные корреляции между сагиттальным профилем позвоночника и

параметрами крестца (Cosson P., Duval-Beaupere G., 1993; Legaye J. et al., 1998; Descamps H. et al., 1999).

Доказано, что значения параметра pelvic incidence (PI) постоянны для взрослого человека в течение всей жизни, так как кости таза прекращают свой рост. Данный параметр является анатомически постоянным и не может быть изменен посредством операций на позвоночнике (Mangione P. et al., 1997; Marty C. et al., 2002). Параметр PI позволяет объединить ряд переменных тазовых характеристик (La Grone M., 1988; Legaye J., Hecquet J. et al., 1993; Legaye J. et al., 1998; Descamps H. et al., 1999; Marty C. et al., 2002; Duval-Beaupere G., Legaye J., 2004). В частности, было описано строгое взаимоотношение между PI и сагиттальным отклонением (tilt) верхней крестцовой пластинки (отклонение таза – pelvic tilt (PT), а также между этим параметром (PT) и величиной поясничного лордоза (GLL). Когда отклонение крестца и сагиттальные позвоночные изгибы правильно приспособлены к PI, вес тела в вертикальном положении проецируется позади или рядом с поясничным отделом позвоночника, кзади и максимально близко к середине верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка и кзади от бикоксофеморальной оси. В этом случае положение стоя является наиболее экономичной позицией с точки зрения оптимального соотношения воздействия силы тяжести и напряжения мышц (La Grone M. et al., 1988; Duval-Beaupere G. et al., 1992; Legaye J., Santin J. et al., 1993; Duval-Beaupere G., Legaye J., 2004).

Данная гипотеза была подтверждена бароцентрометрическими исследованиями G. Duval-Beaupere с соавт., выполненными на здоровых волонтерах (Cosson P. et al., 1987; Duval-Beaupere G., Robain G., 1987; Duval-Beaupere G. et al., 1992; Cosson P., Duval-Beaupere, 1993; Legaye J., Santin J. et al., 1993), а также на пациентах с патологией позвоночника (Duval-Beaupere G., Robain G., 1987; Duval-Beaupere G. et al., 1992; Duval-Beaupere G., Legaye J., 2004).

Наличие анатомически постоянного индивидуального параметра PI и его корреляций с переменными тазовыми и позвоночными параметрами доказывает возможность различных индивидуальных конфигураций сагиттальных изгибов

позвоночника. Следовательно, измерение pelvic incidence крайне важно для оценки сагиттального позвоночного баланса. Также, по мнению французских исследователей, необходимо изучить адекватность соотношений между пространственным расположением крестца и величиной лордотического изгиба пояснично-крестцового отдела позвоночника. Отклонения указанных параметров от нормальных значений свидетельствуют об изменении проекции силы тяжести тела в вертикальном положении (Legaye J., Duval-Beaupere G., 2007).

Общими недостатками выполненных G. Duval-Beaupere с соавт. бароцентрометрических исследований, что признается и самими авторами, являются невозможность использования данной методики в повседневной клинической практике из-за высокой лучевой нагрузки на пациента от гамма-сканера, а также ее большая длительность и трудоемкость. Помимо этого, методика не позволяет оценить изменения в отдельно взятых позвоночно-двигательных сегментах. В своих работах исследователи также указывали на необходимость дальнейшего изучения позвоночно-тазового баланса больных с морфологическими изменениями тазовых параметров (Farfan H., 1978; Vaz G. et al., 2002; Gangnet N. et al., 2003).

Сведения о влиянии тазовых параметров на сагиттальный профиль позвоночника встретились в исследованиях J. During, G. Duval-Beaupere, J. Legaye и R. Vialle (During J. et al., 1985; Duval-Beaupere G. et al., 1992; Legaye J. et al., 1998; Vialle R. et al., 2005). Эта взаимозависимость была выявлена как у взрослых волонтеров, так и у больных с заболеваниями позвоночного столба (During J. et al., 1985; Duval-Beaupere G., Robain G., 1987; Duval-Beaupere G. et al., 1992; Celb D. et al., 1995; Guigui P. et al., 2003; Hammerberg E., Wood K., 2003). Пределы референтных значений параметров сагиттального профиля позвоночника в вертикальном положении тела определены в ходе нескольких рентгенологических исследований, проведенных на здоровых добровольцах (Legaye J. et al., 1998; Vaz G. et al., 2002; Vialle R. et al., 2005). Также доказано наличие нарушений этих взаимоотношений при различных патологических состояниях позвоночника,

например при спондилолистезе (Curylo L. et al., 2002; Marty C. et al., 2002; Labelle H. et al., 2004; Labelle H. et al., 2005).

Рядом авторов было предложено множество радиографических методов исследования патологических анатомических взаимоотношений между пятым поясничным и первым крестцовым позвонками, однако, по мнению R. Vialle с соавт., ни одно из этих измерений не способно достоверно предсказать исход заболевания (Vialle R. et al., 2007).

В частности, группой исследователей была изучена ассоциация между увеличением параметра PI и наличием спондилолистеза (Jackson R. et al., 2003; Labelle H. et al., 2004; Labelle H. et al., 2005). Однако убедительных доказательств взаимозависимости этих признаков авторами получено не было (Vialle R. et al., 2007).

С целью анализа связей значений тазобедренного угла и других параметров сагиттального позвоночно-тазового баланса французскими учеными были проведены прикладные клинико-рентгенологические исследования подростков и молодых людей со спондилолистезом, а также здоровых добровольцев (Vialle R. et al., 2007). Авторы сравнивали параметры сагиттального баланса позвоночника в группе из 244 пациентов, страдающих L5–S1-спондилолистезом, с аналогичными параметрами контрольной выборки, состоящей из 300 здоровых лиц. Исследование свидетельствует, что измеряемые показатели позвоночно-тазового сагиттального профиля были нарушены у больных основной группы. У этих субъектов были увеличены наклон крестца (SS), отклонение таза (PT) и поясничный лордоз (GLL), а также уменьшен грудной кифоз. Тазобедренный угол (PI) был значительно выше у пациентов со спондилолистезом в сравнении с волонтерами из контрольной группы, однако достоверная корреляция с углом скольжения S1 отсутствовала.

В данной работе также описано сохранение корреляционных связей между параметрами PI, SS, PT и GLL у пациентов с патологией позвоночника. Этот факт говорит о том, что, несмотря на грубые морфологические изменения нижнепоясничного позвоночно-двигательного сегмента, локальный сагиттальный

дисбаланс пояснично-крестцового соединения компенсируется за счет смежных сегментов вышележащих поясничных структур, положения таза и грудного отдела. По мнению авторов, увеличенный поясничный лордоз, ассоциированный со спондилолистезом в сегменте L5–S1, является вторичным по отношению к высоким значениям PI, а последний следует рассматривать в качестве важного фактора, вызывающего напряжение в L5–S1-позвоночно-двигательном сегменте (Vialle R. et al., 2007).

Особого внимания, на наш взгляд, заслуживают исследования, демонстрирующие необходимость учета индивидуальных особенностей позвоночно-тазовых взаимоотношений пациента при выполнении эндопротезирования тазобедренного сустава.

P. Chanplakorn с соавт. (2011) описали изменение отклонения таза (PT) в положении пациента стоя и лежа. Авторы отмечают, что отсутствие учета данного фактора при имплантации вертлужного компонента приводит к некорректному позиционированию ацетабулярной чашки, нерациональному покрытию головки эндопротеза и дальнейшему прогрессированию дегенеративных изменений в позвоночнике. Неудовлетворительное положение вертлужного компонента способно также привести к быстрому остеолиту из-за избыточного износа полиэтиленового вкладыша и, как следствие, к ранней асептической нестабильности эндопротеза. Исследователи отмечают, что достичь правильного позиционирования имплантата возможно, только учитывая пространственную ориентацию таза, варьирующую у разных людей, а также принимая во внимание наличие и длительность существования дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике, что требует дополнительного рентгенологического обследования (Chanplakorn P. et al., 2011).

Аналогичное мнение высказывают французские исследователи J. Le-gaue (2009) и J. Lazennec (2011). Авторы утверждают, что некоторые факторы, характеризующие особенности пациента и квалификацию хирурга, способны оказывать негативное влияние на правильную ориентацию вертлужного компонента эндопротеза. Так, важнейшее значение имеет переменный тазовый

параметр РТ (отклонение таза), изменяющийся при вертикальном положении тела (стоя и во время ходьбы) и в положении лежа (на операционном столе). Изменение РТ в двух позициях способно дезориентировать хирурга и привести к некорректному позиционированию ацетабулярной чашки.

Более того, некоторые пациенты имеют увеличенный или уменьшенный поясничный лордоз, который меняет ориентацию таза и вертлужной впадины в пространстве при ходьбе, сидении, а также при подъеме и спуске по лестнице. Чем сильнее выражен поясничный лордоз, тем, по мнению авторов, должна быть больше антеверсия ацетабулярной чашки, необходимая для предупреждения заднего вывиха эндопротеза. Напротив, при уменьшении поясничного лордоза антеверсия таза становится минимальной, а антеверсия чашки – избыточной, что является предпосылкой к возникновению переднего вывиха имплантата (Legaye J., 2009; Lazennec J. et al., 2011).

Также необходимость учета переменного тазового параметра РТ при имплантации вертлужного компонента эндопротеза тучным пациентам отметила в своих исследованиях группа итальянских авторов. Избыток мягких тканей в ягодичной области приводит к смещению таза вверх при расположении больного лежа как на спине, так и на боку. Кроме того, высокий индекс массы тела упрощает бесконтрольное изменение позиции пациента на операционном столе во время хирургического вмешательства. Оба этих фактора являются предпосылкой к неправильному позиционированию ацетабулярной чашки и возможному возникновению вывихов эндопротеза (Rossi R., Castoldi F., 2013).

Таким образом, анализ научной литературы, посвященной рентгенологической диагностике различной патологии комплекса «таз – позвоночник» и анализу параметров позвоночно-тазового баланса, свидетельствует об огромном значении морфологических характеристик таза и пояснично-крестцового отдела позвоночника для формирования вертикальной осанки человека, оценки прогноза течения дегенеративно-дистрофического заболевания позвоночника, а также корректного позиционирования компонентов эндопротеза тазобедренного сустава. Вместе с тем прикладных исследований,

посвященных комплексной оценке позвоночно-тазовых взаимоотношений у пациентов с сочетанной дегенеративно-дистрофической патологией тазобедренного сустава и позвоночного столба, найдено не было.

В связи с описанным разнообразием вариантов постуральной компенсации позвоночно-тазового комплекса у больных с заболеваниями позвоночника и тазобедренного сустава особый интерес представляет анализ литературных данных, содержащих различные классификации статических деформаций комплекса «таз – позвоночник» как во фронтальной, так и в сагиттальной плоскостях. Не менее важной задачей является исследование компенсаторных возможностей позвоночно-тазового комплекса у больных с одно- и двусторонним коксартрозом, в особенности сопровождающимся разновысокостью нижних конечностей.

1.4. Классификации фронтальных и сагиттальных статических деформаций позвоночно-тазового комплекса

Асимметрия положения таза во фронтальной плоскости способна вызвать целый каскад постуральных компенсаторных изменений в поясничном отделе позвоночника, в особенности у лиц, предрасположенных к соматической дисфункции опорно-двигательного аппарата (Juhl J. et al., 2004). Многие авторы описывают корреляцию между неравенством длин нижних конечностей, приводящим к перекосу таза, и болью в пояснице (Beal M., 1950; Stoddard A., 1959; Nichols P., 1960; Gofton J., Trueman G., 1971; Beal M., 1977; Heilig D., 1978; Greenman P., 1979; Giles L., Taylor J., 1981; Friberg O., 1983; Irvin R., 1991; Dott G. et al., 1994; Hoffman K., Hoffman L., 1994). Однако вопрос о наличии такой взаимосвязи до сих пор остается спорным (Nachemson A., 1976; Grundy P., Roberts C., 1984; Soukka A. et al., 1991). Более того, ряд исследователей утверждают, что боль в пояснице у лиц физического труда связана не столько с нагрузками, сколько с неудовлетворенностью работой или психологической предрасположенностью (Burton A., 1997; Sarno J., 1999).

Первые публикации, посвященные изучению неравенства длины ног и его последствий на больных и анатомическом материале, появились в конце XIX в.

(Cox W., 1875). В 1907 г. R. Lovett, а в 1918 г. Н. Fryette представили теоретические обоснования постурального анализа статических деформаций позвоночника и таза, а в период между 1921 и 1934 гг. Е. Hoskins впервые применил для оценки статики позвоночника метод рентгенографии в положении стоя (Juhl J. et al., 2004). Аналитические обзоры научной литературы, посвященной проблеме разницы длин нижних конечностей (short-leg syndrome), были опубликованы М. Veilke в 1936 г. и М. Beal в 1950, 1977 и 1988 гг. (Beal M., 1950; Beal M., 1977; Juhl J. et al., 2004).

Многочисленные публикации, посвященные исследованию постуральных изменений у лиц с разной длиной нижних конечностей из числа детей, не предъявляющих жалобы взрослых, солдат и больных с болью в области поясницы, встречаются в иностранной научной литературе в период с 40-х по 60-е гг. XX в. (Stoddard A., 1959; Nichols P., 1960; Giles L., Taylor J., 1981; Friberg O., 1983; Juhl J. et al., 2004). В этот же период J. Denslow впервые описал механизмы постуральной адаптации у лиц рассматриваемой категории и объяснил их перекосом и ротацией таза в горизонтальной и сагиттальной плоскостях (Denslow J. et al., 1955; Juhl J. et al., 2004).

Анализ фронтальных статических деформаций в позвоночно-тазовом комплексе встречается как в зарубежных, так и в отечественных публикациях. Так, классификация, предложенная Lloyd и Eimerbrink и представленная в статье J. Juhl (2004 г.), предполагает наличие шести вариантов компенсаторных изменений позвоночника и таза (Juhl J. et al., 2004). Однако данная классификация не отражает разновидностей постуральной компенсации комплекса «тазобедренный сустав – таз – позвоночник» с боковым отклонением позвоночного столба.

В отечественной научной литературе результаты изучения разной длины нижних конечностей и механизмов ее компенсации встретились в работах И.Т. Батршина и Т.Н. Садовой (2007). С целью анализа распространенности фронтальных статических деформаций, а также оценки их структуры и биомеханогенеза эти исследователи методом компьютерной оптической

топографии обследовали 1000 детей и подростков на предмет деформации позвоночника и асимметрии длины нижних конечностей. По мнению авторов, именно функциональные сколиозы составляют подавляющее большинство в структуре фронтальной деформации позвоночника с углом искривления до 10° (Батршин И.Т., Садовая Т.Н., 2007). При этом каких-либо других вариантов статической деформации позвоночно-тазового комплекса в данной статье описано не было.

А.А. Гайдук в 2010 г. опубликовал результаты анализа обследования 2300 детей, выполненного методом компьютерной оптической топографии. Автором было установлено, что у 800 пациентов имели место перекосы таза во фронтальной плоскости (Гайдук А.А., 2010).

Причинами формирования статико-динамических нарушений у детей и подростков следует считать быстрый рост позвоночника при недостаточно развитом мышечном корсете в сочетании с незрелостью нейромышечной регуляции и гиподинамией (Мовшович И.А., Риц И.А., 1969). Формирование на этом фоне патологического двигательного стереотипа приводит к нестабильности вертикальной естественной позы, нарушению распределения плантарной нагрузки, функциональному укорочению одной из ног и опущению свода стопы (Frobin W., Hierholzer E., 1986). Данное состояние неизбежно приводит к формированию малой разновысокости нижних конечностей, имеющей место у 75–90% детей, перекосу таза и искривлению поясничного отдела позвоночника во фронтальной плоскости (Садовая Т.Н., Садовой М.А., 2002).

В ходе анализа результатов собственного исследования А.А. Гайдук выделил пять типов фронтальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса, учет которых, по мнению автора, позволяет осуществить дифференцированный подход к диагностике и реабилитационному лечению пациентов (Гайдук А.А., 2010).

Однако в описываемой работе отсутствовал поиск возможной взаимосвязи перекоса таза с патологией тазобедренного сустава, а все представленные варианты фронтальных статических деформаций позвоночно-тазового комплекса

не являлись структурными, что отразилось на выборе консервативных методик лечения пациентов и благоприятных исходах.

Работ, посвященных вопросам изменений сагиттального позвоночно-тазового баланса у пациентов с дегенеративно-дистрофическим поражением тазобедренного сустава, сочетающимся с хронической люмбалгией, также относительно мало (Funayama K. et al., 1989; Matsuyama Y. et al., 2004; Yoshimoto H. et al., 2005). Вместе с тем публикаций, описывающих результаты исследования сагиттальных параметров позвоночника и таза у лиц различных категорий, в доступной научной литературе достаточно много (Duval-Beaupere G. et al., 1992; Lord M. et al., 1997; Legaye J. et al., 1998; Gangent N. et al., 2002; Duval-Beaupere G. et al., 2003; Lee C. et al., 2006). Основное внимание уделено исследованиям сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у здоровых детей, подростков и юношей (Mac-Thiong J. et al., 2004; Cil A. et al., 2005); детей до начала ходьбы (Marty C. et al., 2002); здоровых взрослых добровольцев (Продан А.И., Хвисюк А.Н., 2007; Marty C. et al., 2002; Lee C. et al., 2006; Roussouly P. et al., 2005); лиц с различной патологией позвоночника: идиопатическим юношеским сколиозом, спондилолизным спондилолистезом, дегенеративно-дистрофическими изменениями позвоночника, хронической люмбалгией или люмбоишалгией (Продан А.И., Хвисюк А.Н., 2007; Esola M. et al., 1996; Nakamura Y. et al., 1996; Antoniadis S. et al., 2000; Jackson R., 2000; Marty C. et al., 2002; Rajnics P. et al., 2002; Matsuyama Y. et al., 2004; Yoshimoto H. et al., 2005; Lee C. et al., 2006).

Еще большей редкостью являются работы, систематизирующие варианты вертикального баланса туловища в сагиттальной плоскости. Анализ результатов рентгенологического обследования 160 здоровых волонтеров представили в 2005 г. Р. Roussouly с соавт. На основании данных боковых рентгенограмм позвоночника и таза французские ученые обосновали паттерны формирования видов сагиттальной осанки, которые легли в основу выделенных ими четырех типов поясничного лордоза (Roussouly P. et al., 2005).

Однако, несмотря на комплексный характер исследования, затрагивающего вопросы взаимозависимости тазовых и позвоночных сагиттальных параметров, представленная работа не описывала механизмы формирования и типы поясничного лордоза у пациентов с коксартрозом.

А.И. Продан с соавт. (2006) представил результаты исследования 100 пациентов с хронической нижнепоясничной болью и ишиасом, большинство из которых имели статистически значимое уменьшение значения наклона крестца (SS) и увеличение тазобедренного угла (PI). По мнению украинских исследователей, это свидетельствовало о ретроверсии таза, что следует рассматривать в качестве защитной реакции на хроническую боль в пояснице и дегенеративные изменения в позвоночно-двигательных сегментах. При этом авторы, помимо типичного для рассматриваемой ими категории пациентов гиполордотического варианта вертикальной осанки ($PI=30^\circ$, $SS=0^\circ$), описали и проиллюстрировали близкий к норме ($PI=60^\circ$, $SS=30^\circ$) гиперлордотический вариант ($PI=90^\circ$, $SS=60^\circ$). Исследователи также указали на наличие зависимости сагиттального профиля от ротации таза вокруг бикоксофemorальной оси и на корреляции с состоянием коленных и голеностопных суставов (Продан А.И. с соавт., 2006).

Однако в данной работе отсутствует описание осанки у пациентов с патологией тазобедренного сустава, а типы сагиттального позвоночно-тазового профиля зависят в первую очередь от вариабельности индивидуального анатомически постоянного параметра PI.

Таким образом, обзор специальной литературы позволяет сделать вывод, с одной стороны, о важности параметров сагиттальных и фронтальных позвоночно-тазовых взаимоотношений как определяющих факторов вертикальной осанки человека, а с другой – о недостаточности клинико-рентгенологических исследований, описывающих и систематизирующих паттерны изменений этих параметров у больных с коксо-вертебральным синдромом.

Очевидна необходимость разработки новых подходов к комплексной диагностике коксо-вертебрального синдрома. В этой связи перспективным может

оказаться современное рентгенологическое обследование позвоночно-тазового комплекса в положении стоя, а также его рациональное сочетание с дополнительными визуализационными методиками, позволяющими оценить характер и выраженность дегенеративно-дистрофических изменений в нижнепоясничных позвоночно-двигательных сегментах. Не менее интересным представляется проведение статистического исследования, определяющего корреляционные связи выявленных дегенеративных изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника с параметрами позвоночно-тазового баланса, а также особенности распределения пациентов с тем или иным типом статической деформации комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» в зависимости от вида и локализации морфологических проявлений ДДЗП.

С учетом вышесказанного 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-вертебрального синдрома и определения типа статической деформации позвоночно-тазового комплекса, становится очевидной. Клиническая апробация алгоритма диагностики, обеспечивающего полноценное выявление дегенеративно-дистрофических изменений рассматриваемых сегментов и необходимого для последующего выбора оптимальной тактики лечения больного, является логическим продолжением анализа результатов клинических и инструментальных исследований.

ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Планирование исследования

При планировании настоящего исследования было выделено три этапа работы. На первом, клиническом этапе исследования были изучены особенности клинической симптоматики и рентгенологической картины у больных с коксо-verteбральным синдромом, а также выделены основные типы статических деформаций комплекса «тазобедренный сустав – таз – позвоночник» у больных с сочетанными дегенеративно-дистрофическими изменениями тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника. Наряду с этим был проведен анализ основных закономерностей формирования изменений в комплексе «тазобедренный сустав – таз – позвоночник» у больных с коксо-verteбральным синдромом. В результате этого этапа исследования также была сформирована матрица данных рентгенологических фронтальных и сагиттальных позвоночно-тазовых параметров.

Второй этап работы был посвящен сравнительному анализу выделенных типов статических деформаций позвоночно-тазового комплекса по основным рентгенологическим параметрам. В результате были установлены взаимозависимости рентгенологических фронтальных и сагиттальных позвоночно-тазовых параметров.

Задачами третьего этапа работы явились усовершенствование рентгенологической диагностики коксо-verteбрального синдрома, а также разработка и внедрение в клиническую практику алгоритма комплексного обследования больных с сочетанной патологией тазобедренных суставов и позвоночника.

Таким образом, на основе разработки критериев объективной оценки исходного состояния и функции тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника у больных с сочетанными дегенеративно-дистрофическими изменениями этих анатомических структур сформулированы рациональные подходы к комплексной диагностике рассматриваемой патологии, а также разработан и внедрен в клиническую практику новый способ инструментальной диагностики. Анализ применения классических и инновационных

рентгенологических методик позволил сформулировать алгоритм комплексного обследования больных с коксо-вертебральным синдромом и применить его в клинике. Кроме того, выделены основные типы статических деформаций позвоночно-тазового комплекса у больных рассматриваемой категории, установлены корреляционные связи между фронтальными и сагиттальными рентгенологическими позвоночно-тазовыми параметрами, а также проведено сравнение основных показателей позвоночно-тазового баланса между выделенными в соответствии с классификацией группами пациентов.

2.2. Общая характеристика больных

Материалом настоящего исследования явились результаты комплексного обследования 90 больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава III степени, в клинической картине заболевания которых также присутствовали признаки дегенеративно-дистрофического заболевания пояснично-крестцового отдела позвоночника. В данную группу не вошли пациенты со структурными заболеваниями позвоночника: сколиотической болезнью, спондилолистезом, деформациями позвоночника после перенесенных заболеваний и травм и т. д. Исследование выполнено в клинике военной травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова» МО РФ и на ее клинических базах в период с 2008 по 2012 г.

Среди больных преобладали мужчины (59, или 66%), женщин было 31 (34%). Преобладание лиц мужского пола среди обследованных пациентов с сочетанной взаимоотношающей патологией тазобедренных суставов и пояснично-крестцового отдела позвоночника обусловлено особенностью контингента больных, находящихся на обследовании и лечении в Военно-медицинской академии – это пенсионеры и военнослужащие Министерства обороны РФ. Помимо этого, деформирующий артроз тазобедренного сустава, развившийся на фоне дисплазии и асептического некроза головки бедренной кости, встречается у мужчин несколько чаще, чем у женщин (Шаповалов В.М. с соавт., 2009).

Среди обследованных пациентов диспластический коксартроз был диагностирован у 19 больных (21%), асептический некроз головки бедренной

кости (АНГБК) выявлен в 40 наблюдениях (44%), идиопатический артроз и посттравматический деформирующий артроз имели место у 21 (23%) и 10 (11%) больных соответственно. Вместе с тем наличие среди больных рассматриваемой категории лиц с другой этиологией остеоартроза свидетельствует о возможности формирования коксо-verteбрального синдрома вне зависимости от причин развития патологии тазобедренного сустава.

Распределение пациентов по этиологии деформирующего артроза и полу представлено в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Распределение больных по этиологии деформирующего артроза тазобедренного сустава и полу

Этиология деформирующего артроза тазобедренного сустава	Пол				ВСЕГО	
	мужской		женский		Абс. число	%
	Абс. число	%	Абс. число	%		
Диспластический коксартроз	6	7	13	15	19	22
АНГБК	35	39	5	5	40	44
Идиопатический коксартроз	10	11	11	12	21	23
Посттравматический коксартроз	8	9	2	2	10	11
ИТОГО	59	66	31	34	90	100

Возраст обследуемых варьировал от 27 до 78 лет и составил в среднем $54,31 \pm 11,77$ года. Характер распределения больных по этиологии коксартроза и возрасту отражен в табл. 2.2.

Анализ представленных данных свидетельствует о преимущественном поражении коксо-verteбральным синдромом лиц в возрастном диапазоне от 40 до 69 лет (78%) с преобладанием группы пациентов в возрасте 50–59 лет (31%). Наиболее часто больные указанного возраста страдали от коксартроза, развившегося на фоне АНГБК: 16 пациентов в возрасте 50–59 лет и 10 – в

возрасте 40–49 лет. Идиопатический коксартроз был наиболее характерен для пациентов в возрастной группе 60–69 лет (12 клинических наблюдений), в то время как посттравматический коксартроз являлся уделом больных преимущественно более молодого возраста.

Таблица 2.2 – Распределение больных по этиологии деформирующего артроза тазобедренного сустава и возрасту

Возраст больных (лет)	Этиология коксартроза				ВСЕГО	
	Диспластический коксартроз	АНГБК	Идиопатический коксартроз	Посттравматический коксартроз	Абс. число	%
20–29	0	1	0	0	1	1
30–39	1	4	0	3	8	9
40–49	7	10	2	3	22	24
50–59	7	16	3	2	28	31
60–69	3	5	12	1	21	23
70–79	1	4	4	1	10	12
ИТОГО	19	40	21	10	90	100

После проведенного рентгенологического обследования по типу поясничного лордоза все больные были разделены на четыре группы. В своей работе мы использовали классификацию типа поясничного лордоза по P. Roussouly с соавт. (2005). Характеристика распределения обследованных больных по типу поясничного лордоза в соответствии с классификацией P. Roussouly с соавт. (2005) представлена в табл. 2.3.

Анализ обследованных больных с коксо-verteбральным синдромом показал, что их распределение по типам поясничного лордоза было неравномерным. Наиболее частым являлся III тип, встретившийся в 46 клинических наблюдениях, а наиболее редким – I тип, диагностированный в 5 клинических наблюдениях. II и IV типы поясничного лордоза имели место у 17 и 22 пациентов соответственно.

Таблица 2.3 – Распределение больных по типу поясничного лордоза

Тип поясничного лордоза	ВСЕГО	
	Абс. число	%
Поясничный лордоз I типа	5	5,5
Поясничный лордоз II типа	17	18,8
Поясничный лордоз III типа	46	51,2
Поясничный лордоз IV типа	22	24,5
ИТОГО	90	100

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). На полученных электронных боковых рентгенограммах были измерены 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) (рис 2.1.).

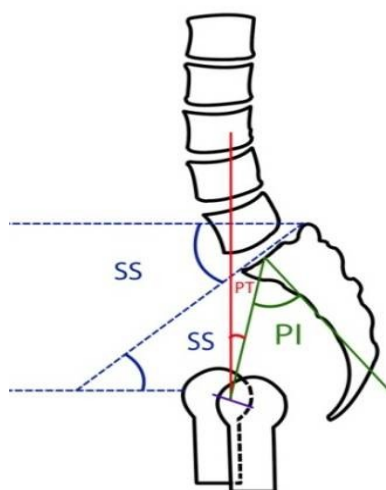


Рисунок 2.1 – Схема измерения основных тазовых параметров (PI, SS, PT) позвоночно-тазового баланса на сагиттальных рентгенограммах

Позвоночными параметрами были: GLL – поясничный лордоз (global lumbar lordosis), измеренный по методу Кобба; AL – вершина поясничного лордоза (apex of lordosis), представляющая собой место проекции наиболее выпуклой части лордоза; UA – верхняя арка лордоза (upper arc of lordosis) – угол, сформированный линией, проведенной через верхнюю замыкательную пластинку первого поясничного позвонка (L1), и горизонтальной линией, проведенной через вершину поясничного лордоза; LA – нижняя арка лордоза (lower arc of lordosis) – угол, сформированный горизонтальной линией, проведенной через вершину поясничного лордоза, и линией, проведенной через верхнюю замыкательную пластинку первого крестцового позвонка (S1); IP – наивысшая точка поясничного лордоза (место его перехода в грудной кифоз) (inflection point); LT – отклонение поясничного лордоза (lordosis tilt) – угол между вертикальной линией, проведенной через мыс крестца (передний край верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка), и линией, соединяющей мыс крестца с inflection point (рис. 2.2). В случае расположения PT и LT кзади от соответствующей вертикальной линии их значения считали положительными, а кпереди – отрицательными.

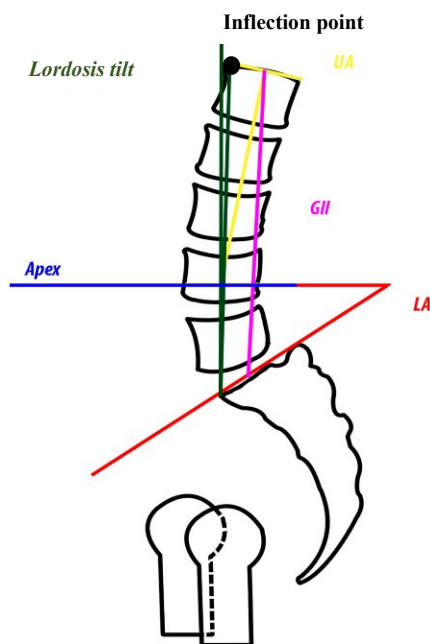


Рисунок 2.2 – Схема измерения основных позвоночных параметров (GLL, AL, UA, LA, IP, LT) позвоночно-тазового баланса на сагиттальных рентгенограммах

Краткое описание методики расчета основных позвоночных и тазовых параметров было представлено с целью иллюстрации принципа распределения больных по группам в зависимости от типа поясничного лордоза. Более подробные данные об использованных рентгенологических методиках и расчете рентгенологических параметров будут приведены в следующем разделе настоящей главы.

Поясничный лордоз I типа характеризовали следующими рентгенологическими признаками: наклон крестца (SS) был менее 35° ; вершина поясничного лордоза (AL) локализовалась в центре тела пятого поясничного позвонка (L5); величина нижней дуги лордоза (LA) была небольшой. Кроме того, передний край верхней замыкательной пластинки первого поясничного позвонка (IP) был отклонен кзади относительно вертикальной линии, проведенной через мыс крестца (передний край верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка), а значение угла отклонения лордоза (LT) было положительным (рис. 2.3).

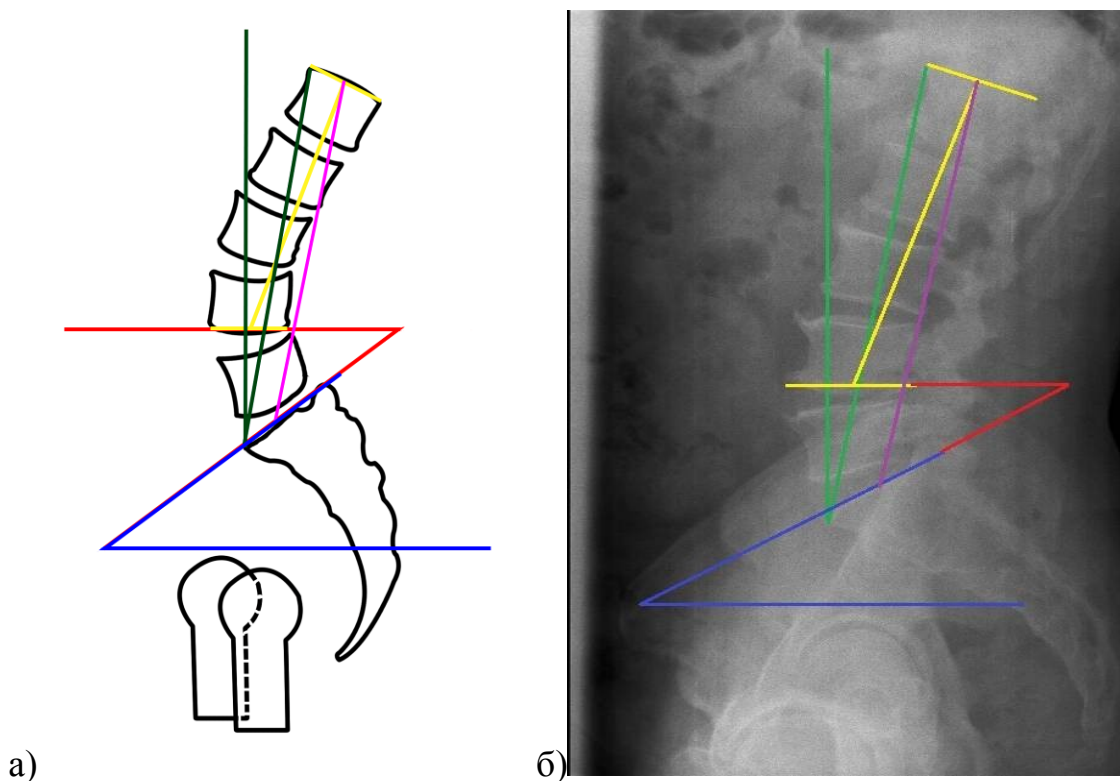


Рис. 2.3 – Поясничный лордоз I типа: а – скиаграмма расчета характеристик; б – боковая рентгенограмма позвоночно-тазового комплекса в положении стоя

Для поясничного лордоза II типа были характерны: угол наклона крестца (SS) менее 35° ; вершина поясничного лордоза (AL) располагалась на основании тела четвертого поясничного позвонка (L4); нижняя дуга лордоза (LA) была относительно плоской. Передний край верхней замыкательной пластинки первого поясничного позвонка (IP) располагался кзади относительно вертикальной линии, проведенной через мыс крестца, но ближе к ней и несколько выше, чем при лордозе II типа; значение угла отклонения лордоза (LT) было положительным (рис. 2.4). Во время клинического обследования больных со II типом диагностировали относительное уменьшение поясничного лордоза, а также уменьшение грудного кифоза.

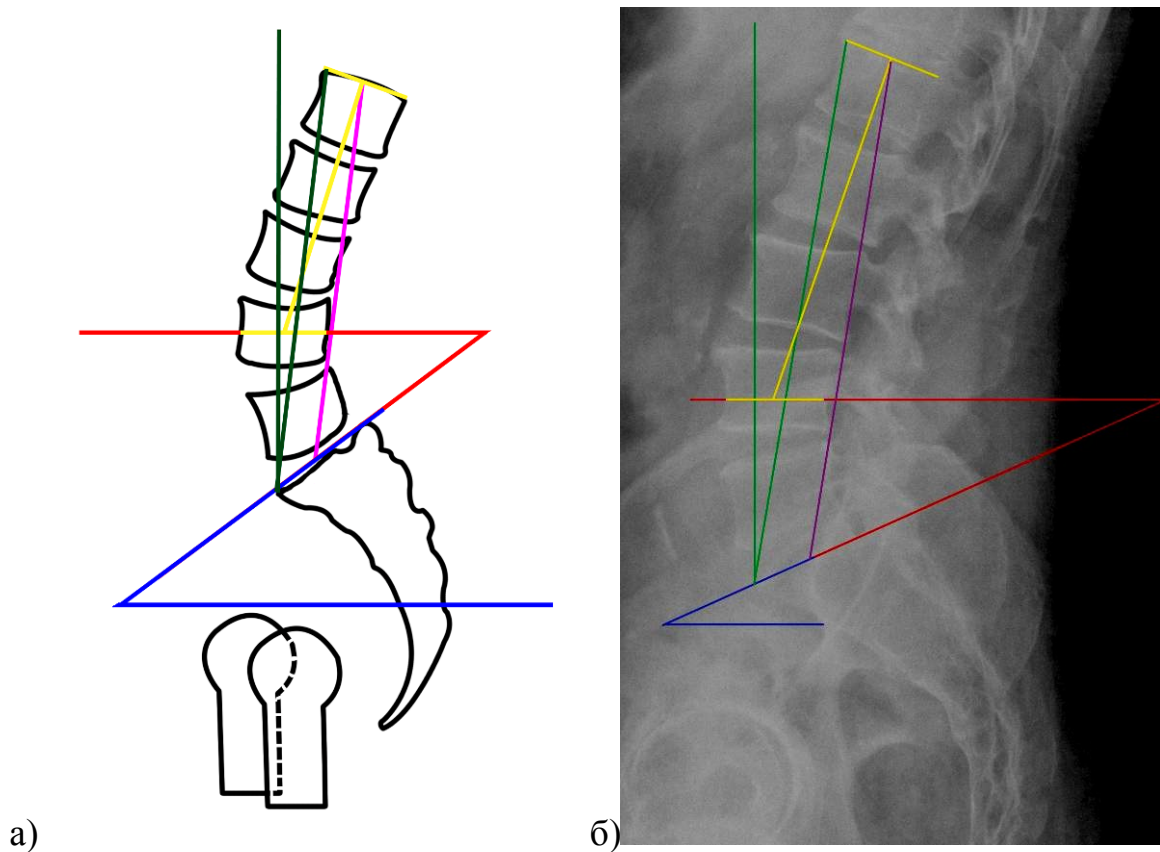


Рис. 2.4 – Поясничный лордоз II типа: а – скиаграмма расчета характеристик; б – боковая рентгенограмма позвоночно-тазового комплекса в положении стоя

Поясничный лордоз III типа: наклон крестца (SS) располагался в интервале от 35 до 45°; вершина поясничного лордоза (AL) локализовалась в центре тела четвертого поясничного позвонка (L4); нижняя дуга лордоза (LA) стала более выраженной; а угол отклонения лордоза (LT) был практически равен 0° (рис. 2.5). При анализе сагиттальных рентгенограмм отчетливо видно, что лордоз сформирован четырьмя нижними поясничными позвонками, а клиническое обследование больных позволило констатировать баланс поясничного лордоза и грудного кифоза.

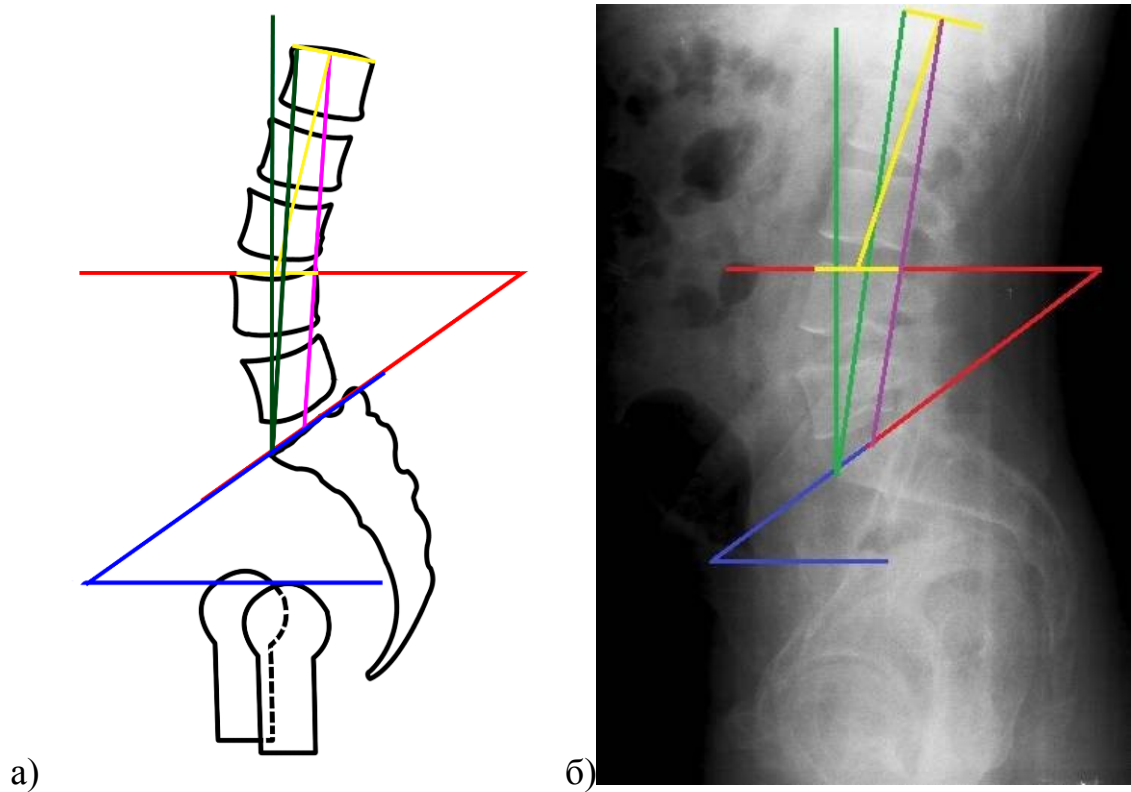


Рис. 2.5 – Поясничный лордоз III типа: а – скиаграмма расчета характеристик; б – боковая рентгенограмма позвоночно-тазового комплекса в положении стоя

При IV типе поясничного лордоза наблюдали увеличение угла наклона крестца (SS) более 45° , что связано с избыточной антеверсией таза. Вершина поясничного лордоза (AL) располагалась на основании тела третьего поясничного позвонка (L3) или выше; нижняя дуга лордоза (LA) являлась преобладающей, а угол отклонения лордоза (LT) был равен 0° или имел отрицательное значение. Анализ рентгенограмм позволил сделать вывод об участии в формировании поясничного лордоза более чем пяти позвонков (за счет нижних грудных), а также четко выявить гиперэкстензию позвоночно-двигательных сегментов (рис. 2.6). В ходе клинического обследования больных данной группы во всех наблюдениях имели место переразгибание в поясничном отделе позвоночника и избыточный наклон таза кпереди.

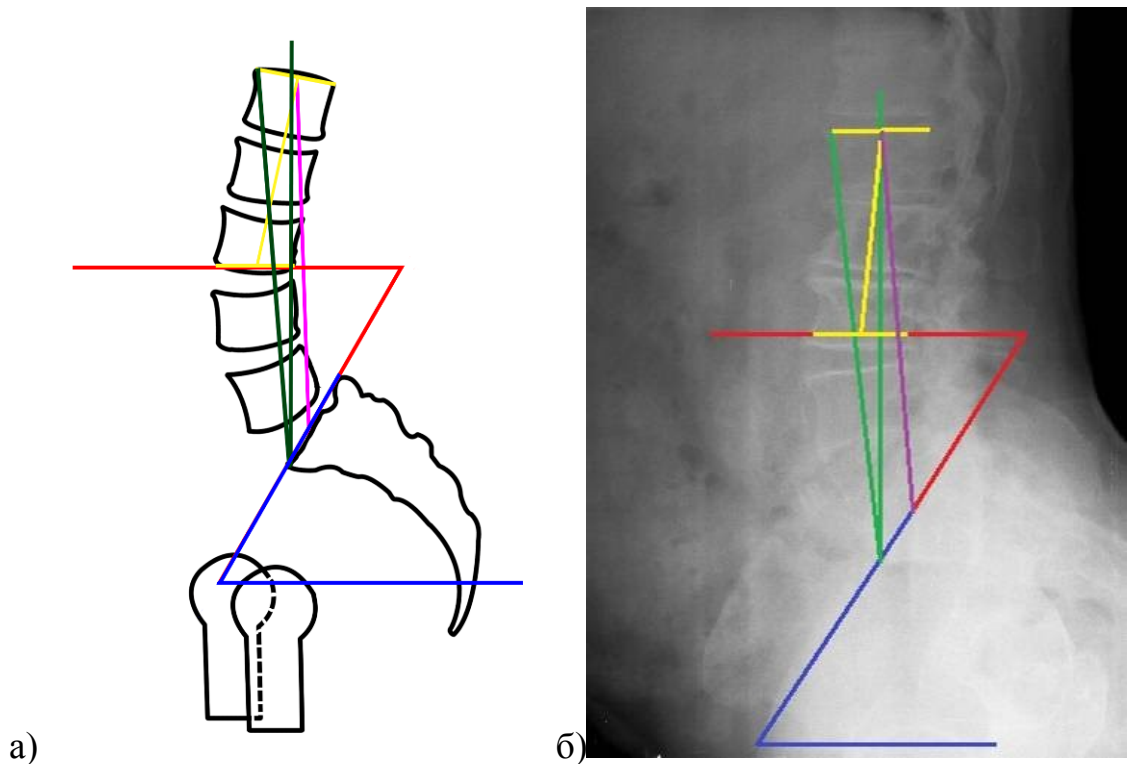


Рис. 2.6 – Поясничный лордоз IV типа: а – скиаграмма расчета характеристик; б – боковая рентгенограмма позвоночно-тазового комплекса в положении стоя

Распределение больных сравниваемых групп по возрасту и выявленному типу поясничного лордоза представлено в табл. 2.4.

Таблица 2.4 – Распределение больных сравниваемых групп по возрасту и типу поясничного лордоза

Возраст больных (лет)	Тип поясничного лордоза				ВСЕГО	
	Поясничный лордоз I типа	Поясничный лордоз II типа	Поясничный лордоз III типа	Поясничный лордоз IV типа	Абс. число	%
20–29	–	–	1	–	1	1,1
30–39	–	2	4	2	8	8,8
40–49	1	3	13	5	22	24,4
50–59	2	5	14	7	28	31,1
60–69	2	5	8	6	21	23,4
70–79	–	2	6	2	10	11,2
ИТОГО	5	17	46	22	90	100

Анализ распределения больных с различными типами поясничного лордоза по возрасту свидетельствовал о превалировании встречаемости поясничного лордоза III типа во всех без исключения возрастных группах. При этом наиболее часто данный вариант сагиттального профиля поясничного отдела позвоночника имел место среди больных 40–59 лет, что полностью соответствует описанным ранее данным о возрастном распределении пациентов с коксо-вертебральным синдромом.

Характеристика распределения обследованных больных по типу поясничного лордоза в соответствии с классификацией P. Roussouly с соавт. (2005) и этиологии деформирующего артроза тазобедренного сустава представлена в табл. 2.5.

Таблица 2.5 – Распределение больных сравниваемых групп по типу поясничного лордоза и этиологии коксартроза

Тип поясничного лордоза	Этиология коксартроза				ВСЕГО	
	Диспластический коксартроз	АНГБК	Идиопатический коксартроз	Посттравматический коксартроз	Абс. число	%
I	–	2	2	1	5	5,5
II	3	10	4	–	17	18,8
III	11	20	10	5	46	51,2
IV	5	8	5	4	22	24,5
ИТОГО	19	40	21	10	90	100

Представленные данные подтверждают преобладание III типа поясничного лордоза вне зависимости от этиологии деформирующего артроза тазобедренного сустава. Вторым наиболее часто встречающимся вариантом сагиттального профиля поясничного отдела позвоночника являлся IV тип поясничного лордоза. II тип поясничного лордоза встречался преимущественно у пациентов с АНГБК. Это, по нашему мнению, связано как с относительно более молодым возрастом больных данной группы, так и с относительно быстрым прогрессированием

патологии тазобедренного сустава. Данные обстоятельства не позволили сформироваться более выраженным вариантам сагиттальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса.

Средняя продолжительность заболевания в зависимости от выявленного типа поясничного лордоза представлена в табл. 2.6.

Таблица 2.6 – Распределение больных сравниваемых групп по типу поясничного лордоза, локализации и длительности болевого синдрома

Тип поясничного лордоза	Средняя продолжительность боли в тазобедренном суставе (лет)	Средняя продолжительность боли в спине (лет)
I	8±5,3	6,2±4
II	4,7±4,5	6,4±5,6
III	6,9±6,2	8,8±7,3
IV	13,6±14,7	9,7±11,6

Данные таблицы свидетельствуют, с одной стороны, о возможности возникновения боли в спине еще до клинических проявлений патологии тазобедренного сустава, особенно у пациентов со II и III типами поясничного лордоза, а с другой – о небольшом интервале между возникновением боли в одном, а затем в другом исследуемом сегменте. Выявить закономерности возникновения клинической картины заболевания коксо-verteбрального синдрома в зависимости от типа поясничного лордоза и длительности заболевания в связи со значительной величиной стандартного отклонения в данной группе больных не удалось.

В качестве контрольных (нормальных) параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений были использованы данные научной 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 примененным для изучения пациентов с коксо-

вертебральным синдромом. Возраст обследованных G. Vaz и соавт. здоровых лиц варьировал от 23 до 45 лет, при этом средний возраст составил $26,5 \pm 4$ года.

Таким образом, по возрастным характеристикам, полу и степени выраженности дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава сравниваемые группы больных были сопоставимы. Сведения о каждом пациенте, данные клинического, рентгенологического, лабораторного и инструментального исследований заносили в специально разработанные протоколы клинических наблюдений.

2.3. Методы обследования больных

Общее состояние больных сравниваемых групп изучали на основании данных клинических и лабораторных исследований. Для оценки ортопедического статуса пациентов с коксо-вертебральным синдромом в использованный диагностический комплекс были включены клинико-неврологическое обследование и методы дополнительного инструментального обследования – КТ и МРТ (табл. 2.7).

В ходе клинического осмотра у всех пациентов тщательно собирали жалобы, анамнез, в обязательном порядке проводили объективное обследование, включавшее изучение общего статуса, обследование по системам, а также исследование патологии опорно-двигательного аппарата по традиционной схеме обследования ортопедического больного.

Таблица 2.7 – Распределение больных сравниваемых групп по методам обследования и типу поясничного лордоза

Методы обследования больного		Тип поясничного лордоза							
		I		II		III		IV	
		Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Клиниче ское	Объективное обследование (n=90)	5	100	17	100	46	100	22	100
Дополнительные	Рентгенологическое исследование (n=290*)	5	100	17	100	46	100	22	100
	КТ тазобедренного сустава (n=23)	1	20	3	17	12	26	7	31
	МРТ тазобедренного сустава (n=25)	1	20	6	35	14	30	4	18
	МРТ пояснично- крестцового отдела позвоночника (n=55)	5	100	5	29	25	54	20	90

*Общее количество выполненных исследований

Качество жизни пациентов исследовали с использованием опросника W. Harris (1969), предполагающего оценку четырех параметров: боли, функции, деформации и амплитуды движений, и опросника Oswestry.

2.3.1. Клиническое обследование

Клиническое обследование каждого больного с коксо-вертебральным синдромом включало выяснение жалоб с акцентом на характеристику боли в тазобедренном суставе и пояснице (интенсивность, локализация, характер), на нарушения функций тазобедренного сустава (опора и движения), а также на нарушения функций пояснично-крестцового отдела позвоночника (опора, движения, защитная).

Оценку местного статуса основывали на исследовании выраженности болевого синдрома в тазобедренном суставе и позвоночнике, положения и опороспособности нижних конечностей, статических нарушений позвоночника, амплитуды движений.

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 0 до 5), чувствительные нарушения.

Тест ПВН проверяли путем медленного подъема прямой ноги вверх у лежащего на спине больного до появления болевых ощущений по ходу седалищного нерва. Симптом считали положительным, если боль появлялась и резко усиливалась при подъеме нижней конечности до уровня 30–40°, а при последующем сгибании в коленном и тазобедренном суставах она проходила. Причинами боли могли также быть раздражение корешков L5 и S1, а также напряжение паравертебральных мышц или мышц задней группы бедра. В связи с этим сохранение боли при сгибании ноги в коленном и тазобедренном суставах (при прекращении натяжения седалищного нерва) позволяло исключить неврологическую этиологию болевого синдрома.

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 визуально-аналоговые карты обследования больного W. Harris и Oswestry.

2.3.2. Рентгенологическое обследование

Всем больным сравниваемых групп помимо стандартного рентгенологического исследования пояснично-крестцового отдела позвоночника и тазобедренных суставов дополнительно проводили лучевое исследование комплекса «тазобедренный сустав – таз – позвоночник».

Стандартное рентгенологическое исследование патологии тазобедренного сустава включало обзорную рентгенографию таза в прямой проекции, выполняемую в положении больного лежа на спине, а также рентгенографию больного тазобедренного сустава в боковой проекции (рис. 2.7) (Greenspan А., 2000). Помимо общих признаков коксартроза измеряли укорочение нижней конечности по расстоянию от малого вертела до линии, соединяющей «фигуры слез», и сравнивали с аналогичным показателем противоположной ноги (рис. 2.7а).

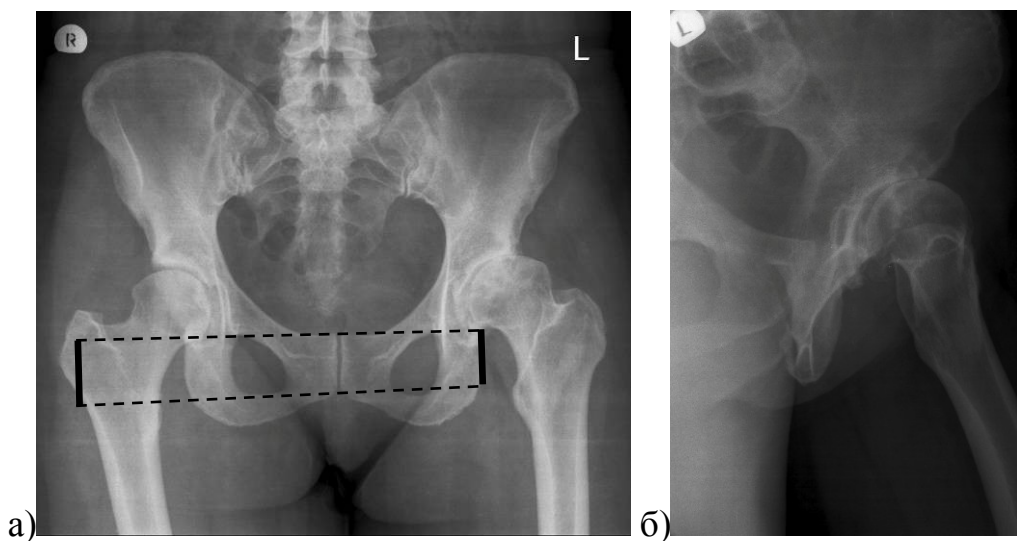


Рис. 2.7 – Рентгенограммы костей таза больной С., 45 лет, с левосторонним диспластическим коксартрозом: а – обзорная рентгенограмма таза (проведено измерение укорочения левой нижней конечности); б – боковая рентгенограмма левого тазобедренного сустава

Стандартное рентгенологическое исследование пояснично-крестцового отдела позвоночника проводили в стандартной прямой и боковой проекциях, в ряде случаев выполняли функциональную рентгенографию в положении стоя.

По рентгенограммам позвоночника оценивали выраженность остеофитов тел позвонков, артроза дугоотростчатых суставов, снижение высоты межпозвонковых отверстий, а также высоты и клиновидности межпозвонковых дисков (рис 2.8).

Степень поражения остеофитами каждого позвонка оценивали качественно (есть – 1 балл, нет – 0 баллов), при этом распространенность остеофитов во всем пояснично-крестцовом отделе оценивали количественно по числу измененных позвонков: min – 0, max – 6 (L1–S1).

Аналогичный принцип оценки лежал в основе анализа наличия и распространенности артроза дугоотростчатых суставов пояснично-крестцовых позвоночно-двигательных сегментов. Присутствие изменений в суставах оценивали в 1 балл, а их отсутствие – в 0 баллов. При этом в случае диагностики артроза дугоотростчатых суставов во всех пояснично-крестцовых позвоночно-двигательных сегментах максимальная сумма баллов могла быть равна их количеству – 6.

Высоту межпозвонкового отверстия (мм) измеряли между верхним и нижним его краями по классической методике.

Высоту межпозвонкового диска (мм) измеряли на трех уровнях: по передним и задним краям замыкательных пластинок смежных позвонков и по центру. В дальнейшем высоту межпозвонкового диска (Н) рассчитывали по формуле: $H=(A+B+C)/3$, где А – расстояние между передними краями замыкательных пластинок смежных позвонков, С – расстояние между задними краями замыкательных пластинок смежных позвонков и В – расстояние между центрами замыкательных пластинок смежных позвонков.

Клиновидность межпозвонкового диска (W, %) рассчитывали по формуле: $W=C/A \times 100$.

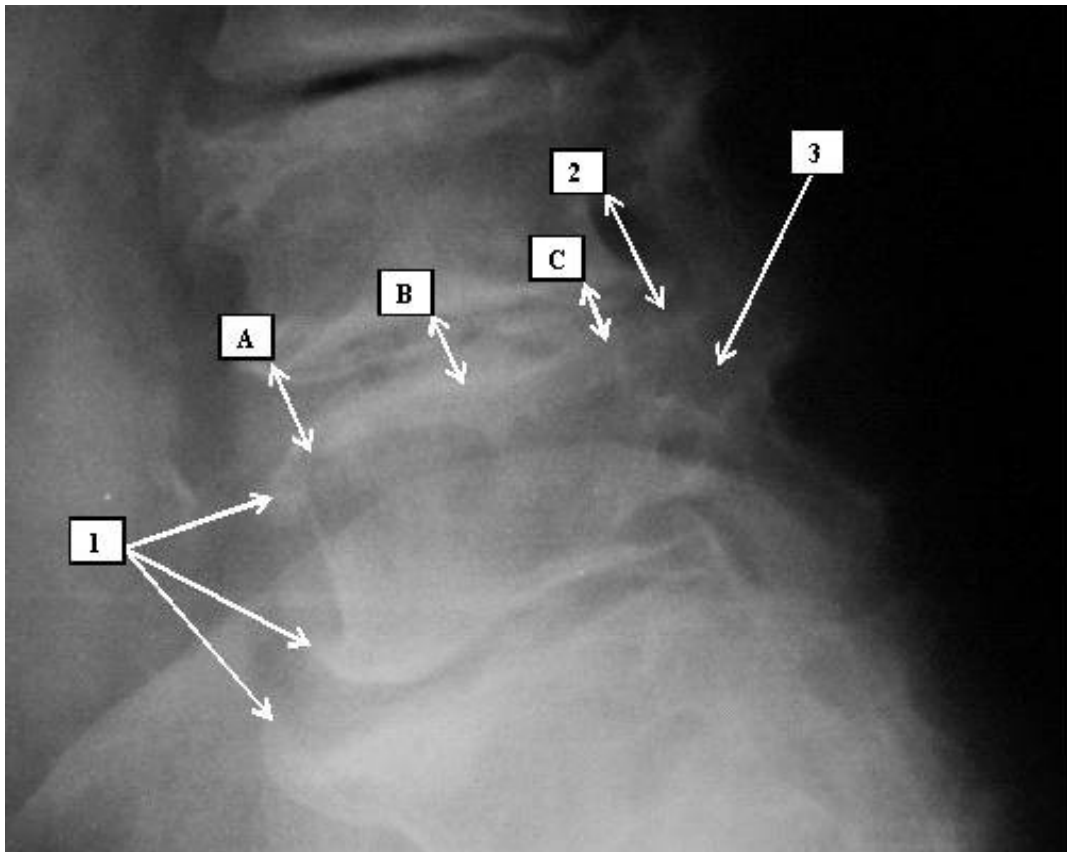


Рис. 2.8. – Параметры дегенеративных изменений позвоночника на боковой рентгенограмме: 1 – остеофиты тел позвонков; 2 – высота межпозвоночного отверстия; 3 – артроз дугоотростчатых суставов; высота межпозвоночного диска (мм) $H=(A+B+C)/3$; клиновидность межпозвоночного диска (%) $W=C/A \times 100$

Рентгенографию позвоночно-тазового комплекса выполняли по методике R. Jackson (2000), выполненной с расстояния 115 см в двух проекциях в положении больного стоя в естественной позе с обязательным захватом тазобедренных суставов (рис. 2.9, 2.10) (Jackson R., 2000).

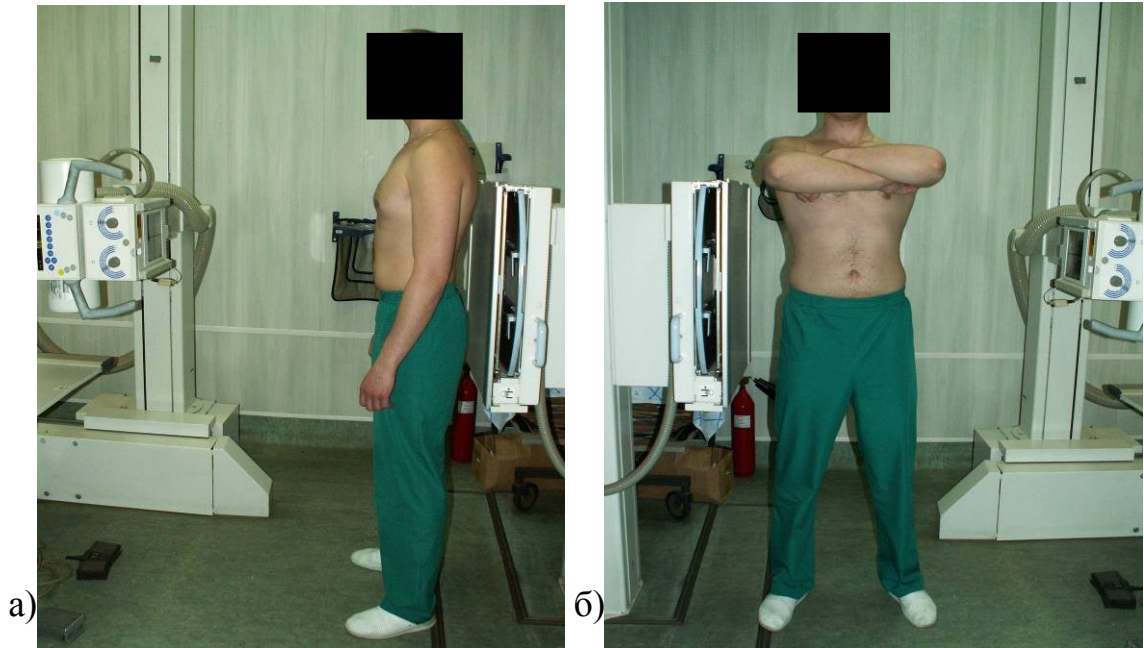


Рис. 2.9 – Методика выполнения рентгенологического исследования позвоночно-тазового комплекса: а – во фронтальной плоскости;
б – в сагиттальной плоскости

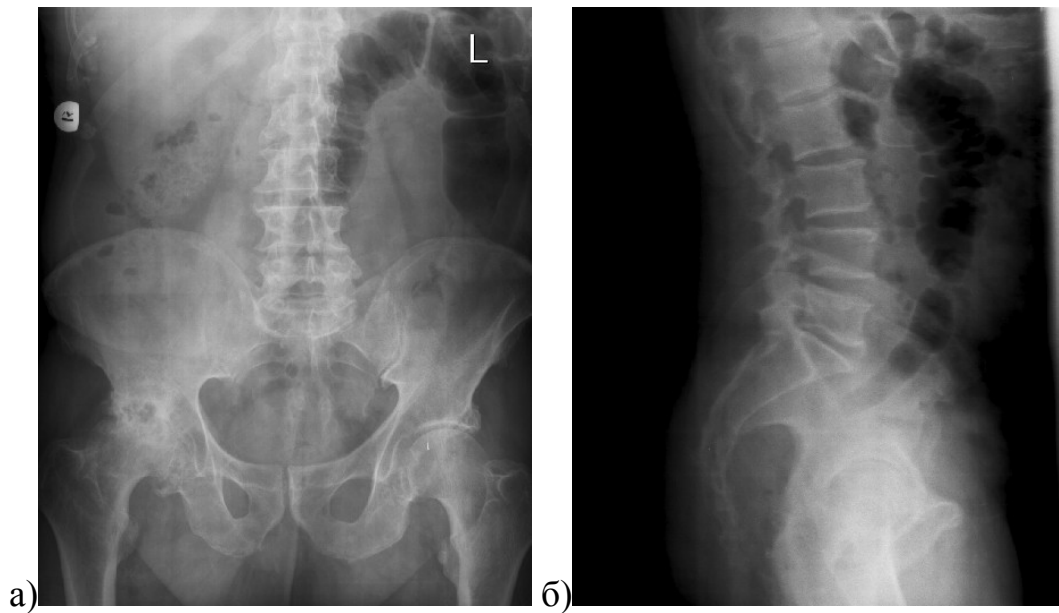


Рис. 2.10 – Рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного Б., 62 лет, с правосторонним диспластическим коксартрозом и дегенеративно-дистрофическим заболеванием пояснично-крестцового отдела позвоночника: а – в прямой проекции;
б – в боковой проекции

На передне-задних рентгенограммах комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» оценивали два наиболее значимых параметра нарушения позвоночно-тазового баланса во фронтальной плоскости: PO (pelvic obliquity) – угол перекаса таза и СА (Cobb angle) – сколиотическую деформацию пояснично-крестцового отдела позвоночника, измеренную по методу Кобба (рис. 2.11а, б). На данной рентгенограмме измеряли также параметр SO (sacral obliquity) – угол перекаса крестца относительно таза (рис. 2.11в).

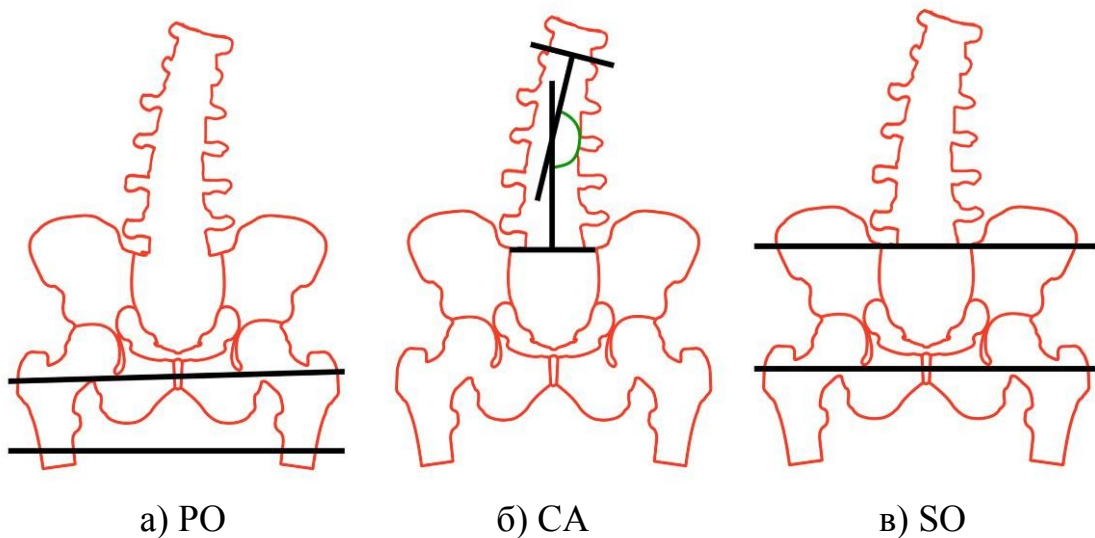


Рис. 2.11 – Методика расчета параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений на фронтальных рентгенограммах комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник»: а – угол перекаса таза (pelvic obliquity); б – сколиотическая деформация пояснично-крестцового отдела позвоночника (Cobb angle); в – угол перекаса крестца (sacral obliquity)

На сагиттальных рентгенограммах комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» были измерены 12 параметров. Важнейшими тазовыми параметрами являлись: PI (pelvic incidence) – тазобедренный угол; SS (sacral slope) – наклон крестца; PT (pelvic tilt) – отклонение таза (рис 2.12–2.14.).

Тазобедренный угол (PI) измеряли путем построения двух линий. Первая соединяла центр бикоксофеморальной оси (линии между центрами головок бедренных костей) и середину верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка, а вторая представляла собой перпендикуляр к поверхности указанной замыкательной пластинки, построенный от ее центра (рис. 2.12).

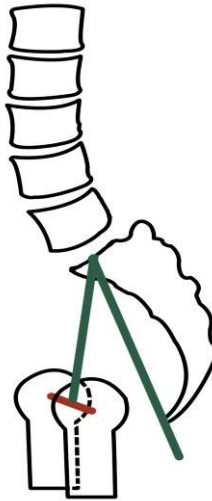


Рис. 2.12 – Методика расчета тазобедренного угла (PI)

Наклон крестца (SS) определяли путем измерения угла между линией, восстановленной от верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка, и горизонтальной линией (рис. 2.13).

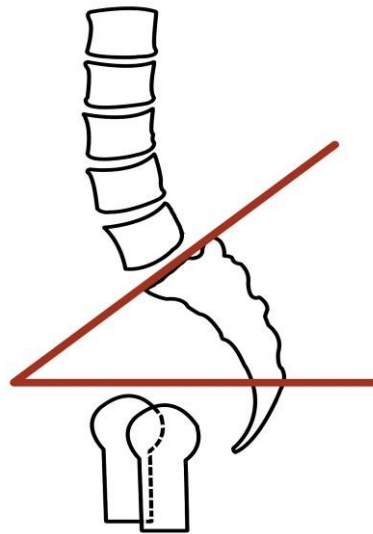


Рис. 2.13 – Методика расчета наклона крестца (SS)

Отклонение таза (PT) определяли, измеряя угол между линией, соединяющей центр бикоксофеморальной оси с серединой верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка, и вертикальной линией, проведенной через центр бикоксофеморальной оси (рис. 2.14).

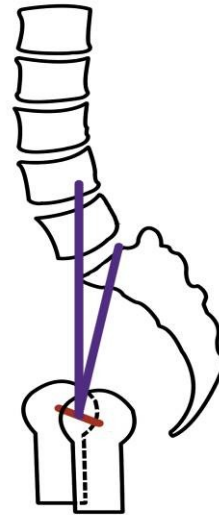


Рис. 2.14 – Методика расчета отклонения таза (PT)

Позвоночными параметрами были: GLL – поясничный лордоз (global lumbar lordosis), измеренный по методу Кобба; 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) (см. рис. 2.2). Ранее (стр. 49) было представлено подробное описание методики расчета указанных позвоночных сагиттальных параметров, лежащих в основе распределения больных на сравниваемые группы.

Дополнительно измеряли еще три тазовых параметра: PA – тазово-крестцовый угол (pelvisacral angle); PL – наклон таза (pelvic lordosis); L – позицию крестца (L).

Тазово-крестцовый угол (PA) измеряли между линией, восстановленной от верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка, и линией, построенной от середины верхней замыкательной пластики S1 к середине бикоксофemorальной оси (рис. 2.15).

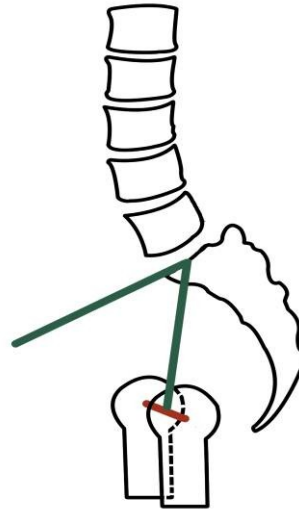


Рис. 2.15 – Методика расчета тазово-крестцового угла (РА)

Наклон таза (PL) определяли, измеряя угол между линией, соединяющей центр бикоксофemorальной оси с задним краем верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка, и линией, являющейся продолжением указанной замыкательной пластинки (рис. 2.16).

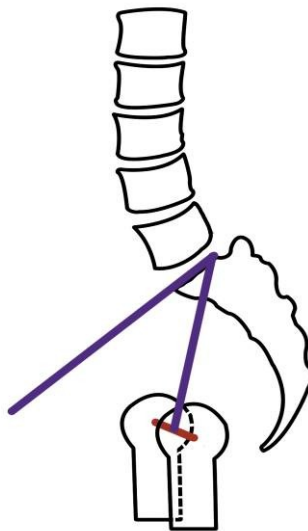


Рис. 2.16 – Методика расчета наклона таза (PL)

Позицию крестца (L) измеряли как расстояние между серединой верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка и вертикальной линией, проведенной через середину бикоксофemorальной оси (рис. 2.17).

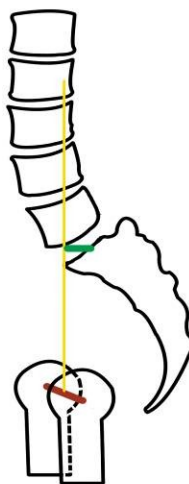


Рис. 2.17 – Методика расчета позиции крестца (L)

В случае расположения L кзади от вертикальной линии, проведенной через середину бикоксофemorальной оси, ее значение считали положительным, а кпереди – отрицательным.

Тридцати двум больным дополнительно была выполнена прицельная рентгенография поясничного отдела позвоночника с функциональной нагрузкой (патент на изобретение №2536557). Данная методика позволила повысить достоверность и эффективность рентгенологической диагностики патологии нижних поясничных 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 истинное состояние нижнепоясничных позвоночно-двигательных сегментов.

Методика подразумевает проведение двухэтапного рентгенологического исследования. При рентгенографии позвоночно-тазового комплекса в боковой проекции в вертикальном положении больного (стоя) рассчитывали угол наклона крестца (SS) (рис. 2.18).

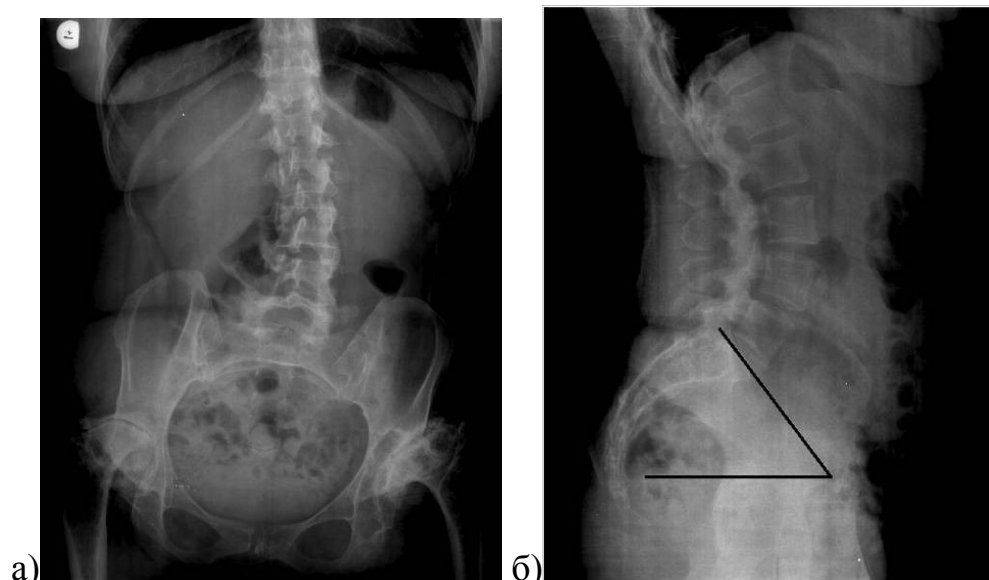


Рис. 2.18 – Рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больной К., 51 года, с коксо-вертебральным синдромом на фоне двустороннего диспластического коксартроза, фиброзного анкилоза тазобедренных суставов: а – в прямой проекции; б – в боковой проекции (рассчитан SS)

С учетом значения SS при прицельной рентгенографии в передне-задней прямой проекции осуществляли наклон рентгеновской трубки и радиологической кассеты (рис. 2.19), благодаря чему удавалось избежать наложения теней позвонков и достоверно визуализировать состояние нижнепоясничных позвоночно-двигательных сегментов под нагрузкой массы тела (рис. 2.20).



Рис. 2.19 – Методика выполнения прицельной рентгенографии нижнепоясничных позвоночно-двигательных сегментов



Рис. 2.20 – Прицельная рентгенография с функциональной нагрузкой позвоночно-двигательного сегмента L5–S1 больной К., 51 года, с коксо-вертебральным синдромом на фоне двустороннего диспластического коксартроза, фиброзного анкилоза тазобедренных суставов. Признаки снижения высоты межпозвонкового диска L5–S1, склероз замыкательных пластинок смежных позвонков

Указанный способ позволил: визуализировать тела позвонков и межпозвонковые пространства без проекционного наложения их друг на друга; зафиксировать истинные взаимоотношения в поясничном отделе позвоночника под воздействием физиологической нагрузки; уменьшить лучевую нагрузку на больного за счет высокой информативности выполняемого исследования и сокращения количества дополнительных рентгеновских снимков.

2.3.3. Компьютерная томография

Компьютерная томография была использована в качестве дополнительного метода обследования в 23 клинических наблюдениях. На серии компьютерных томограмм пострадавших с последствиями травм тазобедренного сустава ($n=10$) обращали внимание на пространственные взаимоотношения между головкой бедренной кости и вертлужной впадиной, состояние костной мозоли и наличие внутрисуставных тел. При дисплазии оценивали КТ-признаки покрытия головки бедренной кости, а также выраженность дегенеративных изменений тазобедренного сустава.

2.3.4. Магнитно-резонансная томография

Магнитно-резонансная томография была применена у 80 больных: 25 пациентам выполняли исследование тазобедренных суставов, 55 – пояснично-крестцового отдела позвоночника. У больных с патологией тазобедренного сустава МРТ была информативна в случаях АНГБК на различных стадиях. На серии МР-томограмм обращали внимание на интенсивность сигнала: при ишемическом некрозе было характерно его снижение (в режиме T1). В режиме T2 диагностическая значимость данного исследования увеличивается, в частности при наличии признака «двойной линии», который соответствует зоне демаркации между живой и некротизированной тканями (Тихилов Р.М., Шаповалов В.М., 2008).

Также МРТ-исследование являлось ведущим методом дополнительной диагностики в случаях выраженных дегенеративно-дистрофических изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника. При анализе томограмм пояснично-крестцового отдела позвоночника оценивали степень выраженности дегенеративных изменений межпозвонковых дисков (наличие протрузий и грыж), наличие и выраженность стеноза позвоночного канала, изменения дугоотростчатых суставов.

2.4. Математико-статистические методы анализа результатов исследования

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, содержащий 88 признаков, систематизированных по следующим разделам: жалобы, анамнез, сопутствующая патология, клиническое исследование, результаты

дополнительного инструментального обследования (рентгенологическое исследование, КТ, МРТ).

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:

- 1) определение числовых характеристик переменных;
- 2) оценка соответствия эмпирического закона распределения количественных переменных теоретическому закону нормального распределения по критерию Шапиро–Уилка;
- 3) оценка значимости различий средних значений количественных показателей в независимых выборках по Т-тесту Стьюдента;
- 4) проверка гипотезы о происхождении групп, сформированных по качественному признаку из одной и той же популяции (проводили на основе построения таблиц сопряженности наблюдаемых и ожидаемых частот, применяли критерий Хи-квадрат Пирсона (Pearson Chi-square), а при его неустойчивости использовали двусторонний точный тест Фишера (Fisher exact test));
- 5) 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);
- 6) оценка силы и направления связи между количественными признаками, измеренными в количественной шкале, с использованием коэффициента корреляции Пирсона.

Статистическая обработка данных проводилась в соответствии с рекомендациями по обработке результатов медико-биологических исследований (Реброва О.Ю., 2003; Юнкеров В.И. с соавт., 2011).

ГЛАВА 3. КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ С КОКСО-ВЕРТЕБРАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ

3.1. Результаты клинического обследования

Анализ клинических признаков у обследованных пациентов проводили с учетом их разделения на четыре сравниваемые группы в зависимости от типа поясничного лордоза (табл. 3.1).

Все больные предъявили жалобы на боль в тазобедренном суставе и поясничной области. 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. Субъективная оценка выраженности болевого синдрома пациентами свидетельствовала, что в большинстве клинических наблюдений боль в тазобедренном суставе характеризовалась ими как «выраженная» (54,4%), а боль в поясничной области описывалась обследуемыми как «умеренная» (80%). Достоверные различия по интенсивности боли между группами пациентов с различными типами поясничного лордоза выявлены не были ($p > 0,05$).

Нарушения статодинамической 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 динамические нарушения, между сравниваемыми группами обнаружить также не удалось ($p > 0,05$). Большинство пациентов нуждались в использовании дополнительных средств опоры: трости (42 больных, или 46,6%) и костылей (12 больных, или 13,3%).

Таблица 3.1 – Частота клинических нарушений у пациентов с коксо-вертебральным синдромом в зависимости от типа поясничного лордоза

Жалоба	Тип поясничного лордоза								ВСЕГО	
	I (n=5)		II (n=17)		III (n=46)		IV (n=22)			
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Боль в области тазобедренного сустава	5	5,5	17	18,8	46	51,2	22	24,2	90	100
Боль в поясничной области	5	5,5	17	18,8	46	51,2	22	24,2	90	100
Хромота	5	5,5	17	18,8	46	51,2	22	24,2	90	100
Ограничение движений в тазобедренных суставах	5	5,5	17	18,8	46	51,2	22	24,2	90	100
Ограничение движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника	2	2,2	12	13,3	28	31,1	16	17,7	58	64,4
Необходимость использования трости	2	2,2	7	7,7	22	24,4	11	12,2	42	46,6
Необходимость использования костылей	1	1,1	4	4,4	4	4,4	3	3,3	12	13,3

Гипотрофия мышц нижних конечностей была отмечена в 65 (72,2%) наблюдениях. Наиболее часто гипотрофию мышц нижних конечностей наблюдали в группе пациентов с поясничным лордозом IV типа – 18 больных из 22 – вследствие более длительного и тяжелого течения заболевания. Относительное укорочение нижней конечности на стороне пораженного тазобедренного сустава было диагностировано у 43 пациентов (47,7%) (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Характеристика относительного укорочения нижней конечности у больных с коксо-вертебральным синдромом в зависимости от типа поясничного лордоза

Тип лордоза	Величина укорочения нижней конечности (см)					ВСЕГО	
	1	2	3	4	5	Абс. число	%
I	0	1	0	1	0	2	2,2
II	4	0	0	1	0	5	5,5
III	10	11	0	0	0	21	23,3
IV	7	3	3	1	1	15	16,6
Итого	21	15	3	3	1	43	47,7

Сравнительный анализ частоты встречаемости укорочения нижней конечности среди пациентов сравниваемых групп позволил выявить достоверные различия по данному признаку между больными со II и IV типами поясничного лордоза ($p < 0,05$). В большинстве клинических наблюдений величина относительного укорочения варьировала от 1 до 2 см.

Оценка социального статуса, ежедневной активности и времени движения без остановки из-за боли у обследованных пациентов не позволила обнаружить достоверных различий в сравниваемых выборках ($p > 0,05$), однако убедительно свидетельствовала о наличии серьезных нарушений описываемых сфер

жизнедеятельности. Так, среднее время ходьбы без остановки из-за боли в тазобедренном суставе составило $35 \pm 26,9$ мин, при этом абсолютное большинство больных (98,8%, или 89 пациентов) отмечали трудности, связанные с надеванием обуви, подъемом со стула, а также со спуском и подъемом по лестнице.

Средние результаты оценки визуально-аналоговых карт обследования пациентов 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 (табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Средние значения результатов применения визуально-аналоговых опросников W. Harris и Oswestry у пациентов с коксо-вертебральным синдромом в зависимости от типа поясничного лордоза

Визуально-аналоговый опросник	Тип поясничного лордоза				Среднее значение
	I (n=5)	II (n=17)	III (n=46)	IV (n=22)	
W. Harris (баллы)	$51,3 \pm 7$	$46,7 \pm 17,6$	$46,2 \pm 14,3$	$47,6 \pm 13,5$	$46,8 \pm 14,2$
Oswestry (%)	$44,3 \pm 9,5$	$43,6 \pm 19,2$	$38,3 \pm 13,3$	$41,1 \pm 14,8$	$40 \pm 14,5$

Средние результаты индекса Oswestry у пациентов с III и IV типами поясничного лордоза оказались несколько ниже, чем у больных с I и II типами, что свидетельствует о более тяжелой функциональной дезадаптации лиц последних двух групп.

Результаты применения клинических тестов при оценке ортопедического статуса пациентов сравниваемых выборок представлены в табл. 3.4. Изучение полученных данных подтверждает наличие у большинства больных признаков комбинированной контрактуры тазобедренного сустава (симптомы «фабэре» и Томаса). Помимо этого во всех сравниваемых группах была диагностирована недостаточность ягодичных мышц, подтвержденная клиническим тестом Тренделенбурга. Достоверные различия в частоте встречаемости

рассматриваемых симптомов среди сравниваемых пациентов отсутствовали ($p > 0,05$).

Таблица 3.4 – Частота встречаемости специфических клинических симптомов у пациентов с коксо-вертебральным синдромом в зависимости от типа поясничного лордоза

Симптом	Тип поясничного лордоза								ВСЕГО	
	I (n=5)		II (n=17)		III (n=46)		IV (n=22)			
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Симптом «фабэре»	4	4,4	13	14,4	35	38,8	19	21,1	71	78,8
Симптом Тренделенбурга	4	4,4	5	5,5	22	24,4	11	12,2	42	46,6
Симптом Томаса	4	4,4	7	7,7	19	21,1	12	13,3	42	46,6

В целом анализ полученных клинических данных свидетельствовал об общей тенденции к превалированию у пациентов с коксо-вертебральным синдромом признаков дегенеративно-дистрофического поражения тазобедренного сустава и подтверждал равномерность распределения признаков патологии среди больных выделенных групп, доказывая возможность их корректного сравнения. Наиболее тяжелые клинические нарушения опорно-двигательной системы были отмечены у больных четвертой сравниваемой группы (укорочение пораженной нижней конечности, гипотрофия мышц ног).

Анализ особенностей неврологических нарушений у больных с коксо-вертебральным синдромом представлен в табл. 3.5.

Таблица 3.5 – Частота встречаемости неврологических нарушений у больных с коксо-verteбральным синдромом в зависимости от типа поясничного лордоза

Неврологические нарушения	Тип поясничного лордоза								ВСЕГО		
	I		II		III		IV		Абс. число	%	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%			
Болезненность при пальпации остистых отростков позвонков и паравертебральных точек	1	1,1	9	10	17	18,8	10	11,1	37	41	
Гипестезия	0	0	5	5,5	6	6,8	4	4,4	15	16,7	
Болезненность при пальпации в проекции нерва	0	0	4	4,4	8	8,8	4	4,4	16	17,4	
Снижение рефлексов	1	1,1	7	7,7	10	11,1	3	3,3	21	23,2	
Мышечная сила	2	0	0	0	1	1,1	0	0	1	1,1	
	3	0	0	2	2,2	4	4,4	0	0	6	6,8
	4	0	0	5	5,5	4	4,4	3	3,3	12	13,2
	5	5	5,5	10	11,1	37	41,1	19	21,1	71	78,8
Тест ПВН	0	0	7	7,7	10	11,1	5	5,5	22	24,3	

Болезненность при пальпации остистых отростков поясничных позвонков и паравертебральных точек оказалась характерной для 41% обследуемых (37 наблюдений). Признаки компрессионно-ишемической пояснично-крестцовой радикулопатии (болезненность 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%).

Статистически значимых различий в частоте встречаемости признаков неврологического дефицита среди пациентов с различными типами поясничного

лордоза выявлено не было ($p > 0,05$), а их распределение в сравниваемых выборках являлось равномерным и соответствовало численности последних.

3.2. Результаты рентгенологического обследования

Анализ результатов рентгенологического обследования больных с коксо-verteбральным синдромом был осуществлен в три последовательных этапа: оценка изменений сагиттального позвоночно-тазового баланса с обоснованием характерных вариантов статической деформации комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больных рассматриваемой категории; сравнительный анализ сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у обследуемых пациентов и здоровых людей; исследование фронтальных позвоночно-тазовых параметров с выделением специфических типов статической деформации комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» у больных с коксо-verteбральным синдромом.

3.2.1. Сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения. Обоснование характерных вариантов сагиттальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса

Анализ распределения больных с сочетанной патологией тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника по классификации Р. Roussouly (2005) показал, что I тип сагиттального профиля (гиполордоз) был выявлен лишь у 5 больных, II тип (норма) зафиксирован у 17 больных, III и IV типы, характеризующиеся наличием гиперлордоза, были зарегистрированы у значительного числа обследованных больных (66 пациентов). Таким образом, наиболее характерным вариантом сагиттальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса у больных с коксо-verteбральным синдромом являются III и IV типы сагиттального профиля по классификации Р. Roussouly (2005), для которых характерно увеличение поясничного лордоза.

В табл. 3.6 представлены основные рентгенологические сагиттальные позвоночные и тазовые параметры, которые были зафиксированы у обследованных больных.

Таблица 3.6 – Характеристики сагиттальных позвоночных и тазовых параметров больных с коксо-вертебральным синдромом (градусы, мм*; $n=90$)

Параметр		Числовые характеристики параметров			
		Среднее значение (mean)	Стандартное отклонение (SD)	Минимум (min)	Максимум (max)
Тазовые	Тазобедренный угол (PI)	53,2	11,9	29,0	87,0
	Наклон крестца (SS)	40,9	9,2	23,0	69,0
	Отклонение таза (PT)	11,9	9,3	-17,0	33,0
	Тазово-крестцовый угол (PA)	35,4	14,9	0	61
	Наклон крестца (PL)	30,2	12,9	0	53
	Позиция крестца* (L)	11,3	15,8	-24,4	41,6
Позвоночные	Поясничный лордоз (GLL)	57,0	11,2	31,0	86,0
	Нижняя арка лордоза (LA)	40,9	9,2	23,0	69,0
	Верхняя арка лордоза (UA)	16,1	6,7	1	29
	Отклонение лордоза (LT)	5,4	3,9	1	21
	Локализация (AL)	L4	–	L5	L1

Так, среднее значение поясничного лордоза (GLL) составило $57,0 \pm 11,2^\circ$, при минимальном значении параметра 31° (рис. 3.1а) и максимальном – 86° (рис. 3.1б).

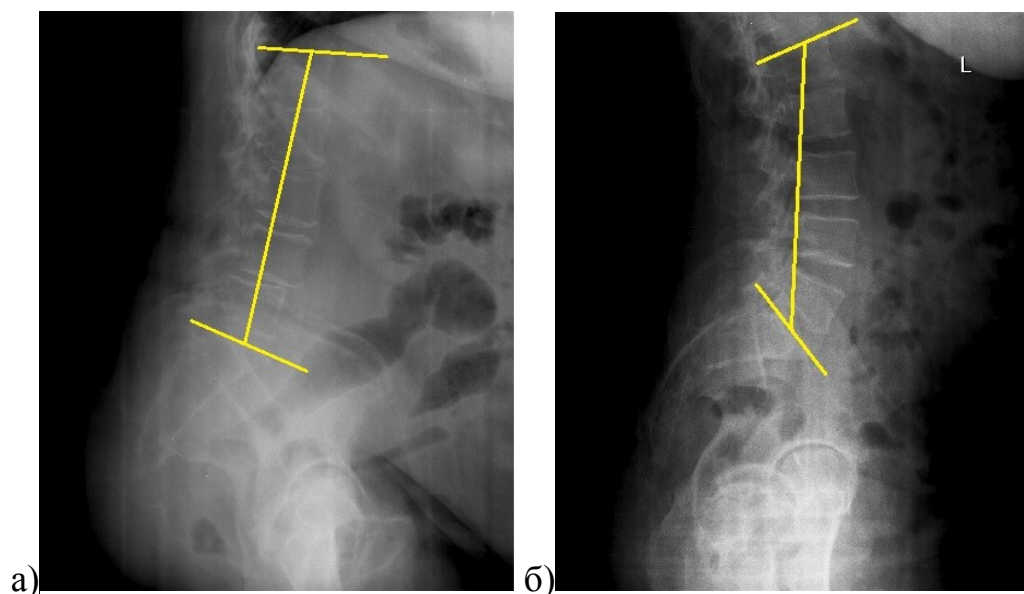


Рис. 3.1 – Боковые рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник»: а – больной З., 53 лет, с поясничным лордозом I типа;
б – больной К., 34 лет, с поясничным лордозом IV типа

Тазобедренный угол (PI) варьировал от 29 до 87° (рис. 3.2) и был равен в среднем $53,2 \pm 11,9^\circ$.

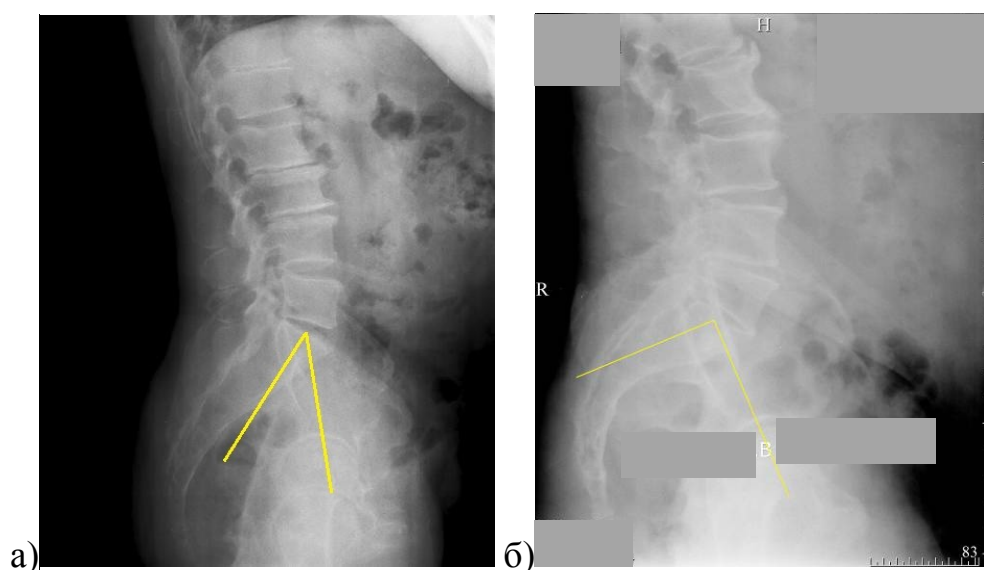


Рис. 3.2 – Боковые рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник»: а – больного П., 62 лет, с поясничным лордозом I типа;
б – больного Р., 54 лет, с поясничным лордозом IV типа

Переменные тазовые параметры: наклон крестца (SS) и отклонение таза (PT) – колебались в диапазоне от 23 до 69° (в среднем $40,9 \pm 9,2^\circ$) и от -17 до 33° (в среднем $11,9 \pm 9,3^\circ$) соответственно (рис. 3.3, 3.4).

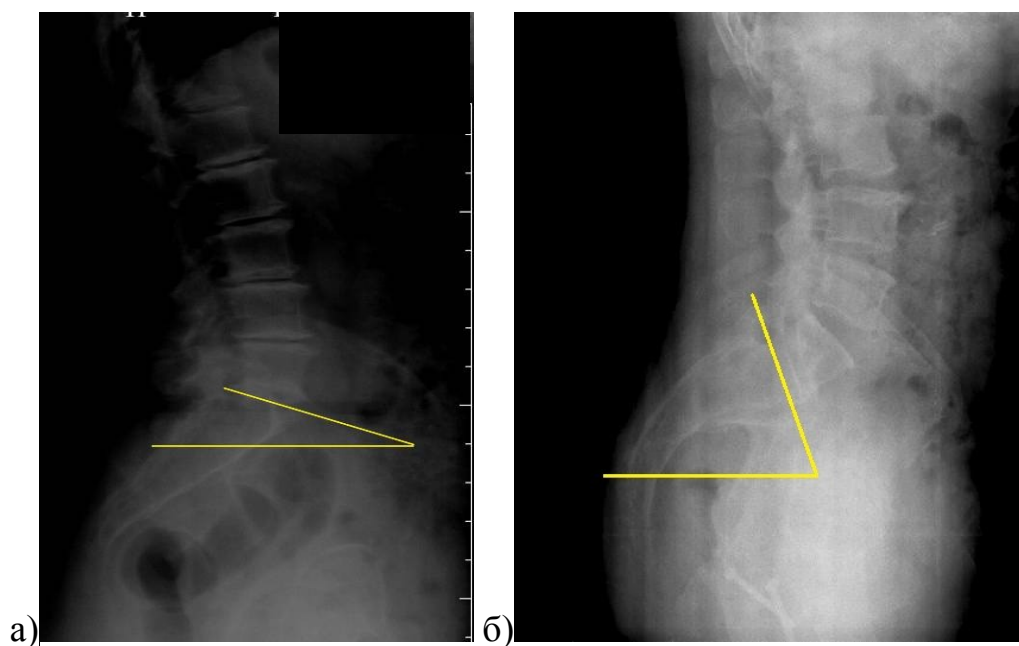


Рис. 3.3 – Боковые рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник»: а – больной Н., 66 лет, с поясничным лордозом I типа;
б – больного А., 53 лет, с поясничным лордозом IV типа

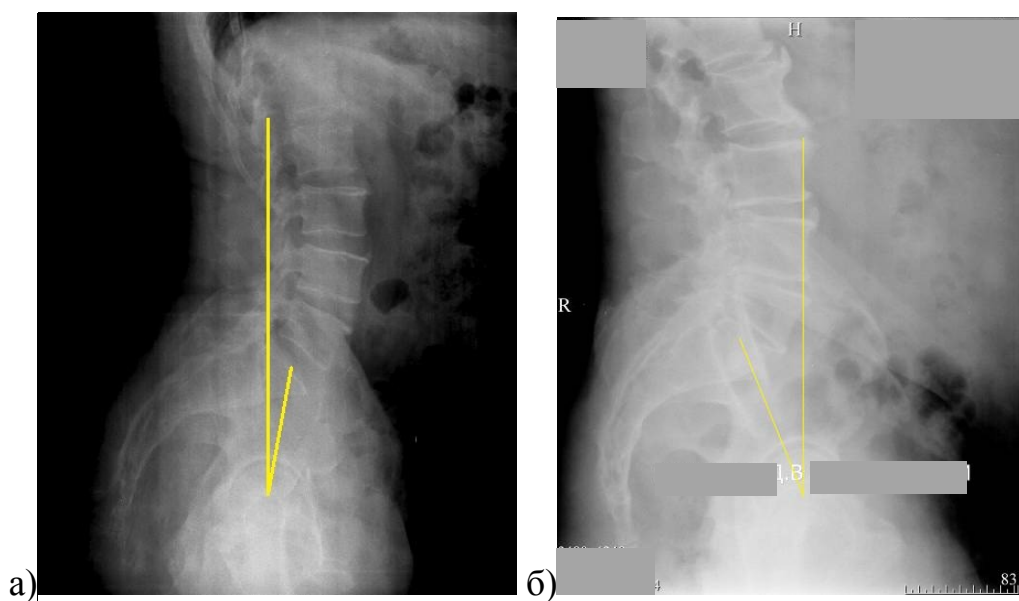


Рис. 3.4 – Боковые рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник»: а – больного Г., 64 лет, с поясничным лордозом I типа;
б – больного Р., 54 лет, с поясничным лордозом IV типа

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° и максимальном 29° (рис. 3.5).

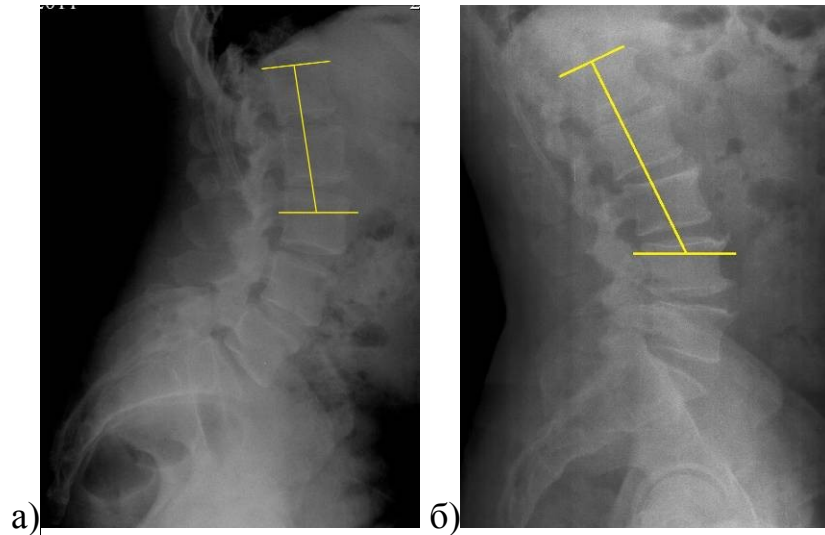


Рис. 3.5 – Боковые рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник»: а – больного С., 61 года, с поясничным лордозом I типа;

б – больного Л., 60 лет, с поясничным лордозом IV типа

Отклонение поясничного лордоза (LT) колебалось от 1 до 21° (рис. 3.6) и было равно в среднем $5,4 \pm 3,9^\circ$. Вершина лордоза наиболее часто проецировалась на тело четвертого поясничного позвонка (L4).

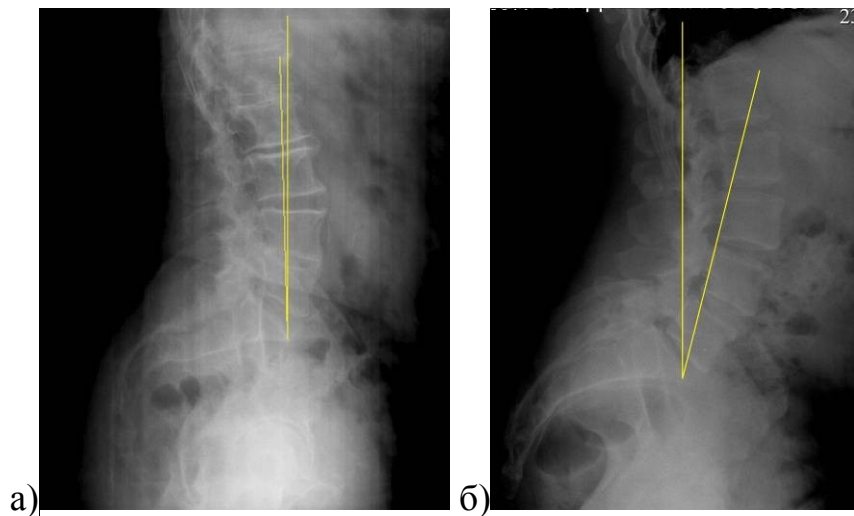


Рис. 3.6 – Боковые рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник»: а – больного Г., 69 лет, с поясничным лордозом I типа;

б – больного С., 61 года, с поясничным лордозом IV типа

Значение тазово-крестцового угла (РА) варьировало от 0 до 61° и составило в среднем $35,4 \pm 14,9^\circ$. Значительный разброс указанного параметра у больных с коксо-verteбральным синдромом был связан с вариабельностью позиций крестца в сагиттальной плоскости. В клинических наблюдениях, характеризовавшихся

значительной антеверсией таза, положение крестца в сагиттальной плоскости было практически вертикальным (рис. 3.7). Напротив, при тазовой ретроверсии крестец располагался кзади от бикоксофemorальной оси в горизонтальном положении (рис. 3.8).

Аналогичная тенденция имела место и для наклона крестца (PL), среднее значение которого было равно $30,2 \pm 12,9^\circ$, а минимальное и максимальное – 0 и 53° соответственно (рис. 3.7, 3.8).

Позиция крестца (L) характеризовалась существенным различием минимального ($-24,4$ мм) и максимального ($41,6$ мм) значений и, как следствие, большим стандартным отклонением среднего значения ($11,3 \pm 15,8$ мм). Причиной разброса значений этого показателя также стала вариабельность пространственной ориентации крестца в сагиттальной плоскости (рис. 3.7, 3.8).

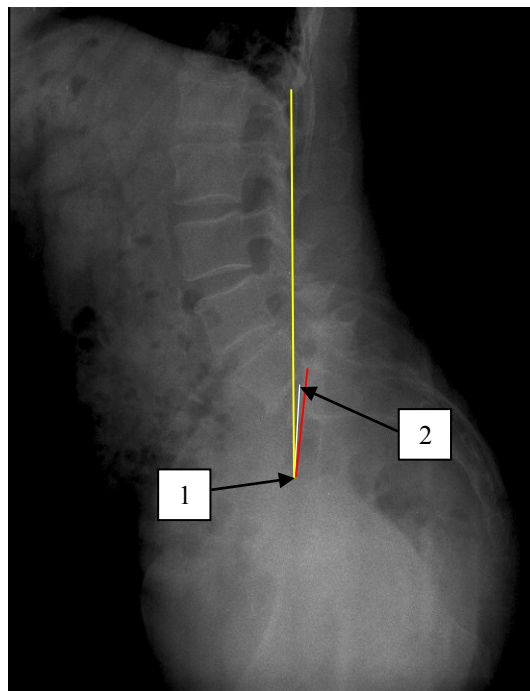


Рис. 3.7 – Боковая рентгенограмма комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного Д., 53 лет, с двусторонним коксартрозом и поясничным лордозом IV типа: 1 – PA; 2 – PL; L=0 мм

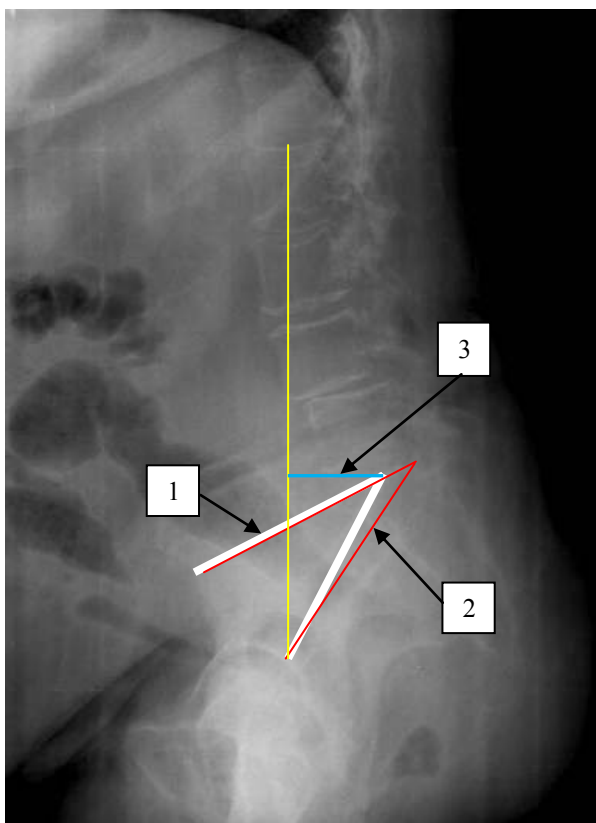


Рис. 3.8 – Боковая рентгенограмма комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больной З., 56 лет, с левосторонним коксартрозом (АНГБК) и поясничным лордозом I типа: 1 – PA; 2 – PL; 3 – L=34 мм

Исследование параметров сагиттального позвоночно-тазового баланса у больных с коксо-вертебральным синдромом показало, что одно- и двусторонний коксартроз в большинстве случаев приводил к формированию избыточной антеверсии таза и усилению поясничного лордоза с преобладанием его III и IV типов по классификации P. Roussouly с соавт. (2005). Указанный факт особенно характерен для пациентов с краниальным смещением центров ротации тазобедренных суставов. Больных с III типом поясничного лордоза было 46 (51%), с IV – 22 (24%), в то время как количество пациентов с I типом поясничного лордоза равнялось 5 (6%), а со II – 17 (19%).

Особенности параметров пояснично-крестцового отдела позвоночника в зависимости от типа его сагиттального профиля представлены в табл. 3.7.

Таблица 3.7 – Характеристика сагиттальных параметров пояснично-крестцового отдела позвоночника в зависимости от типа поясничного лордоза

Параметры (градусы)		Тип лордоза				
		I (n=5)	II (n=17)	III (n=46)	IV (n=22)	
Наклон крестца (SS)	mean	29,2	31,3	39,6	53,7	
	min-max	23-34	23-35	35-44	45-69	
Сагиттальные параметры позвоночника	GLL	mean	47	47,8	55,4	69,5
		min-max	35-62	31-59	40-73	53-86
	LA	mean	29,2	31,3	39,6	53,7
		min-max	23-34	23-35	35-44	45-69
	UA	mean	18,2	16,3	15,9	15,9
		min-max	11-29	7-27	1-29	1-29
	LT	mean	10,2	6,0	4,1	6,4
		min-max	4-16	1-12	1-12	1-21
	Локализация (AL)		L5	L4	L4	L3

Сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения у пациентов с коксо-verteбральным синдромом характеризовались наибольшими средними значениями наклона крестца (SS), равными $39,6 \pm 2,8$ и $53,7 \pm 6,8^\circ$, среди больных с III и IV типами поясничного лордоза соответственно ($p < 0,05$) (рис. 3.9).

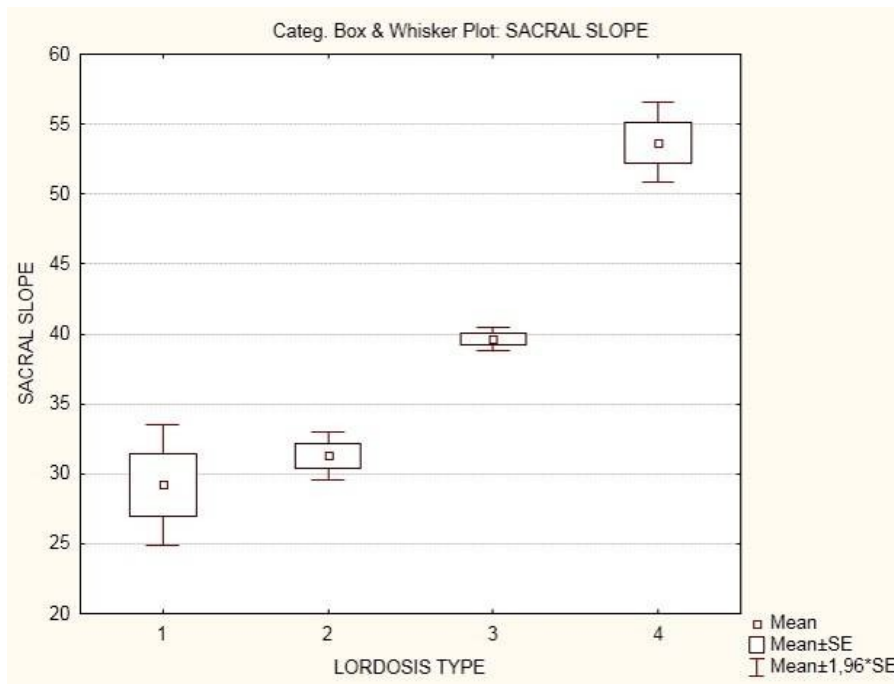


Рис. 3.9 – Характеристика параметра SS в сравниваемых группах

Аналогичная тенденция имела место и для величины поясничного лордоза (GLL), которая также была максимальной в третьей и четвертой группах пациентов ($p < 0,05$) (рис. 3.10). Среднее значение данного параметра для лиц с поясничным лордозом III типа составило $55,4 \pm 7,6^\circ$, а с лордозом четвертого типа – $69,5 \pm 7,6^\circ$.

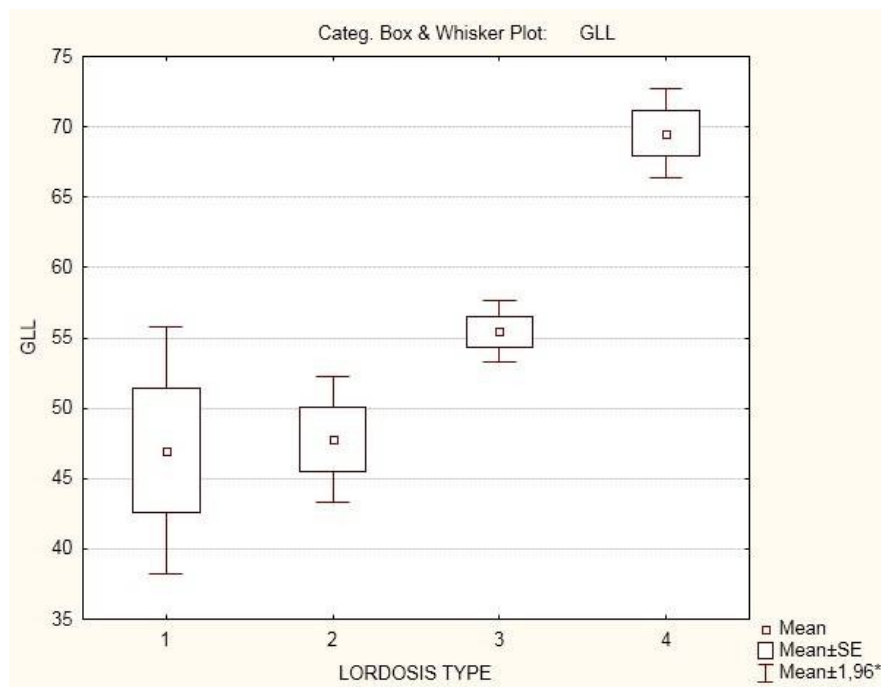


Рис. 3.10 – Характеристика параметра GLL в сравниваемых группах

Нижняя арка поясничного лордоза (LA) во всех клинических наблюдениях была равна наклону крестца (SS) и таким образом превалировала над параметрами верхней арки (UA) у больных с III и IV типами поясничного лордоза ($p < 0,05$), внося наибольший вклад в формирование последнего.

Напротив, верхняя арка (UA) была наиболее выражена и играла доминирующую роль в формировании поясничного лордоза среди пациентов с редко встречающимися I и II типами поясничного лордоза. Так, у больных с поясничным лордозом I типа среднее значение описываемого параметра составило $18,2 \pm 7,2^\circ$, а у пациентов со II типом поясничного лордоза – $16,3 \pm 6,8^\circ$. Среднее значение отклонения лордоза (LT) оказалось также наибольшим среди больных первой группы ($10,2 \pm 4,3^\circ$).

По мере увеличения поясничного лордоза имело место смещение его вершины с тела пятого поясничного позвонка (L5) на тело третьего (L3), что связано с увеличением нижней арки лордоза (LA).

Таким образом, основным вариантом компенсаторных изменений сагиттального профиля позвоночно-тазового комплекса у пациентов с коксо-вертебральным синдромом является гиперлордотический. Более редким вариантом сагиттальной статической деформации комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» следует считать ретроверсию таза с уменьшением поясничного лордоза.

Эти факты позволили выделить три характерных типа сагиттальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса у больных с коксо-вертебральным синдромом (рис. 3.11 – 3.13).

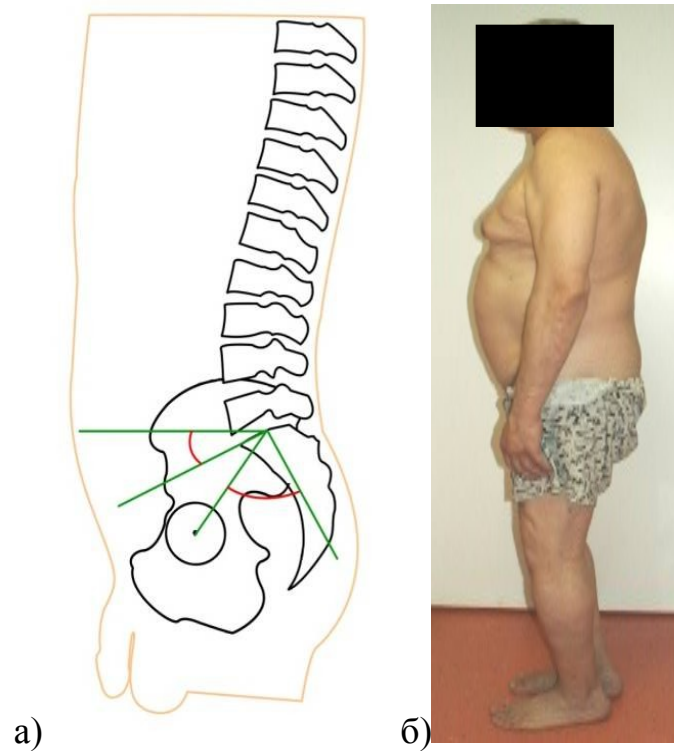


Рис. 3.11 – Скиаграмма сагиттального профиля комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» (а) и внешний вид больного с деформирующим артрозом левого тазобедренного сустава и нормальными сагиттальными позвоночно-тазовыми взаимоотношениями (б)

Пациенты с избыточной антеверсией таза и компенсаторным усилением поясничного лордоза (III и IV типы по P. Roussouly с соавт., 2005) составили абсолютное большинство – 68 клинических наблюдений (78,8%). Этот факт свидетельствует, что данный тип вертикальной сагиттальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса у рассматриваемой категории больных является основным, позволяет наиболее эффективно компенсировать сгибательно-приводящую контрактуру и дегенеративно-дистрофические изменения страдающего тазобедренного сустава, однако неизбежно приводит к увеличению нагрузок на задние отделы поясничных позвоночно-двигательных сегментов.

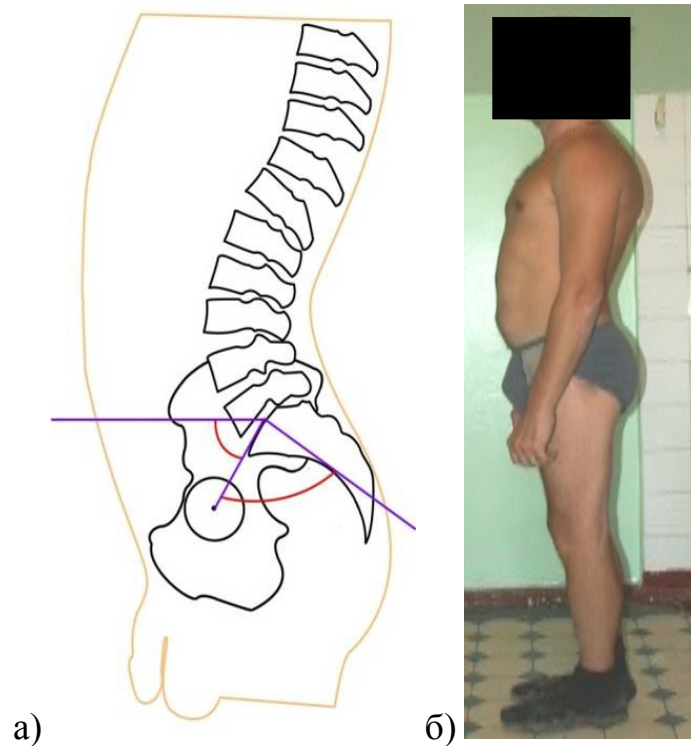


Рис. 3.12 – Сκιαграмма сагиттального профиля комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» (а) и внешний вид больного с двусторонним коксартрозом на почве АНГБК с избыточной антеверсией таза, сопровождающейся компенсаторным поясничным гиперлордозом (б)

Ретроверсия таза в сочетании с уплощением поясничного лордоза (I тип) являлась самым редким вариантом сагиттальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса у больных с коксо-verteбральным синдромом и имела место лишь в пяти клинических наблюдениях (6%). У этих пациентов компенсация дефицита разгибания и других дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава при коксартрозе достигалась в вертикальном положении за счет незначительного сгибания в коленных суставах, ретроверсии таза, приводящей к уплощению поясничного лордоза (рис. 3.13).

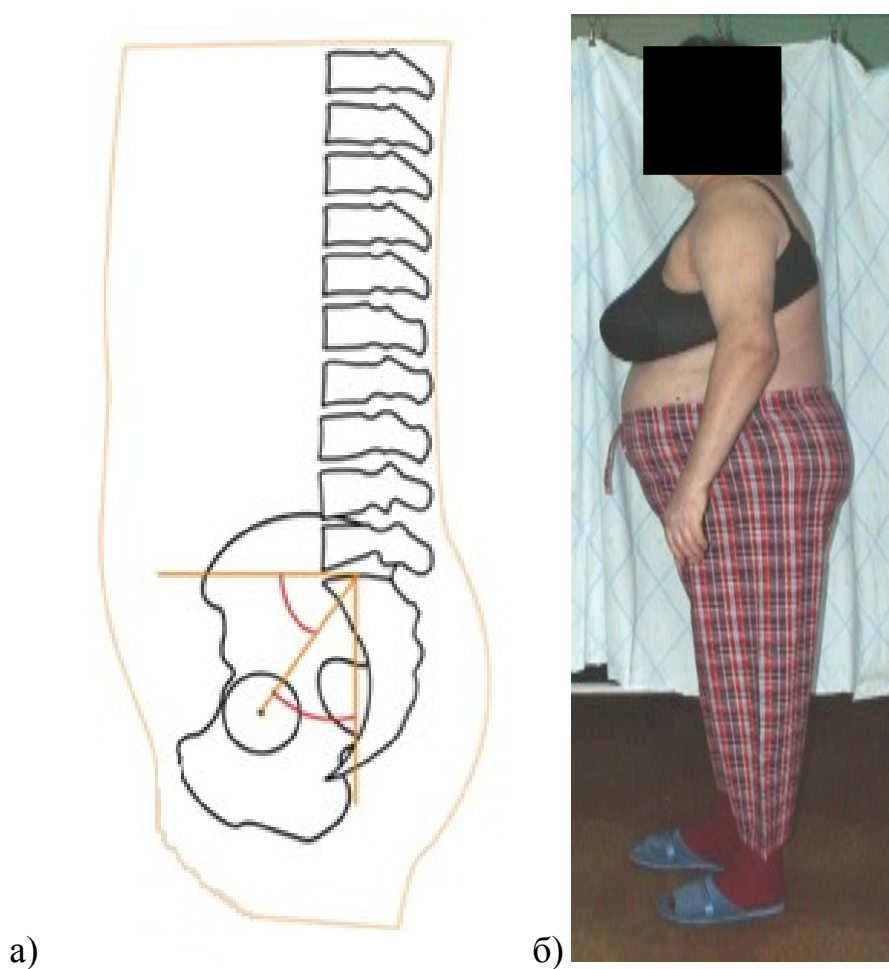


Рис. 3.13 – Скиаграмма сагиттального профиля комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» (а) и внешний вид больной с левосторонним коксартрозом на почве АНГБК с ретроверсией таза и уплощенным поясничным лордозом (б)

Таким образом, у больных с коксо-verteбральным синдромом основным вариантом компенсаторного сагиттального вертикального позвоночно-тазового баланса следует считать гиперлордотический, включающий III и IV типы поясничного лордоза (по P. Roussouly с соавт., 2005). Вне зависимости от типа поясничного лордоза относительно постоянным его параметром, равным в среднем $16,1 \pm 6,7^\circ$, остается верхняя арка (UA). На величину поясничного лордоза (GLL), а также на локализацию его вершины (AL) и отклонение (LT) влияет, в первую очередь, нижняя арка, равная переменному тазовому параметру – наклону крестца (SS).

3.2.2. Сравнительный анализ сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-verteбральным синдромом и здоровых людей

В рамках решения третьей задачи диссертационного исследования было выполнено сравнение средних, минимальных и максимальных значений основных параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-verteбральным синдромом и здоровых людей (по данным G.Vaz с соавт., 2002); его результаты представлены в табл. 3.8.

Значения параметра PI у пациентов рассматриваемой категории оказались несколько большими, чем у здоровых людей (рис. 3.14).

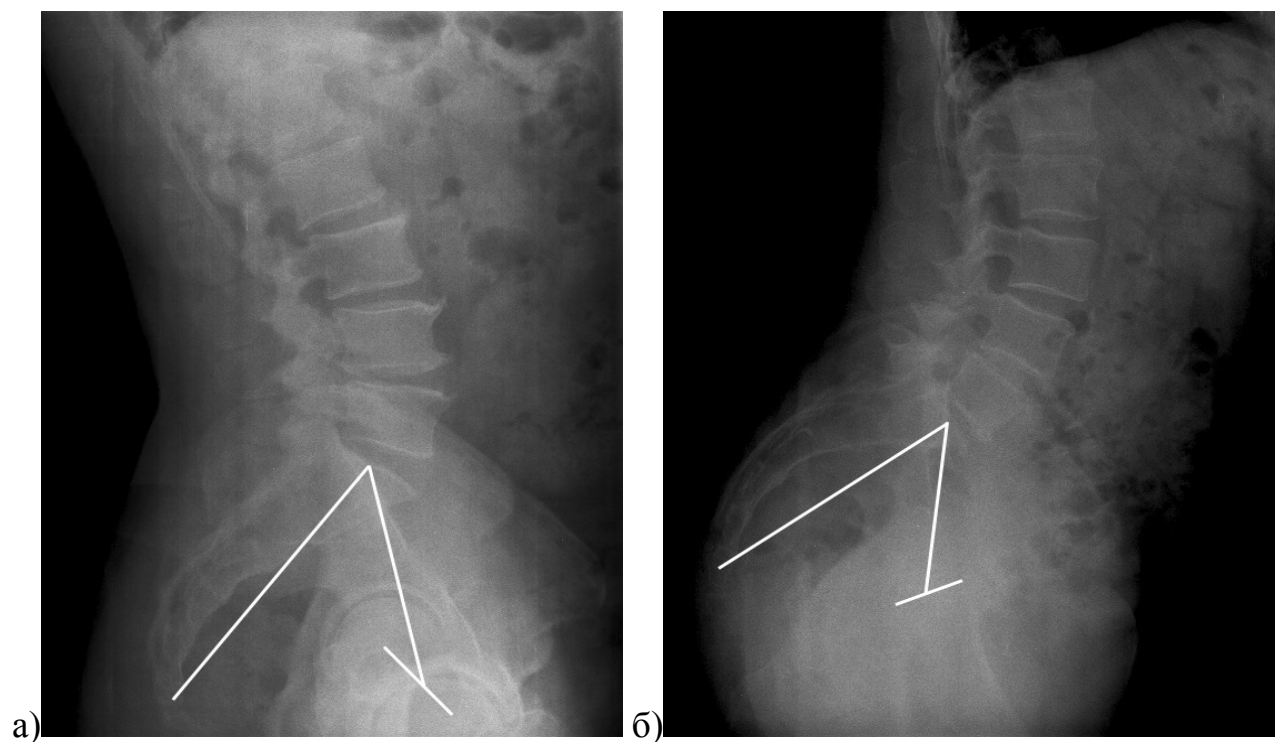


Рис. 3.14 – Расчет параметра PI: а – боковая рентгенограмма позвоночника и таза здорового человека, выполненная в положении стоя; б – боковая рентгенограмма позвоночника и таза больного с коксо-verteбральным синдромом

Этот факт определяется смещением проекции бикоксофеморальной оси вследствие деформации головки бедренной кости и вертлужной впадины при одно- или двустороннем коксартрозе.

Таблица 3.8 – Значения параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у здоровых людей и больных с коксо-вертебральным синдромом

Параметр (градусы)	Нормальные значения (по G.Vaz et. al.)	Показатели больных с коксо-вертебральным синдромом
PI		
Mean	51,7	53,2
Minimum	33,0	29,0
Maximum	85,0	87,0
SD	11,5	11,9
SS		
Mean	39,4	40,9
Minimum	19,5	23,0
Maximum	65,5	69,0
SD	9,3	9,2
PT		
Mean	12,3	11,9
Minimum	-1,0	-17,0
Maximum	27,9	33,0
SD	5,9	9,3
GLL		
Mean	46,5	57,0
Minimum	26,0	31,0
Maximum	76,0	86,0
SD	11,1	11,2

Значения параметра SS у рассматриваемой группы больных превышали аналогичные показатели у здоровых волонтеров, что было расценено как проявление избыточной антеверсии таза (рис. 3.15).

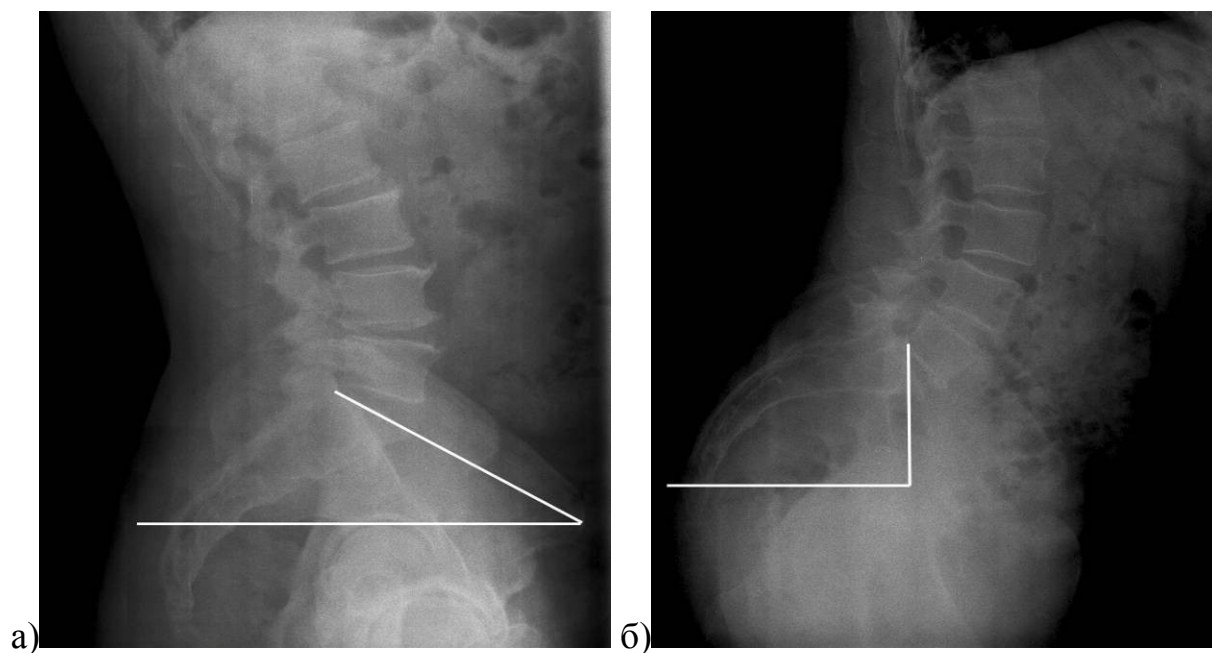


Рис. 3.15 – Расчет параметра SS: а – боковая рентгенограмма позвоночника и таза здорового человека, выполненная в положении стоя; б – боковая рентгенограмма позвоночника и таза больного с коксо-verteбральным синдромом

Практически одинаковые величины среднего и максимального значения РТ у исследуемых больных и здоровых людей говорят о редко встречающейся при данной патологии ретроверсии таза. В то же время значительное снижение минимального значения РТ (до $-17,0^\circ$) является характерным признаком тяжелых изменений анатомии и биомеханики позвоночно-тазового комплекса, оно встречалось у больных со значительным краниальным смещением центра ротации тазобедренного сустава (рис. 3.16).

Сравнительный анализ среднего и максимального значений поясничного лордоза (GLL) выявил их увеличение у рассматриваемой категории больных. Отмечена также существенная разница в распределении данного параметра у пациентов и здоровых волонтеров. Так, ни в одном из клинических наблюдений не было выявлено уменьшения поясничного лордоза (у здоровых людей величина GLL была не меньше 26°), в то время как гиперлордоз был обнаружен у 68 пациентов.

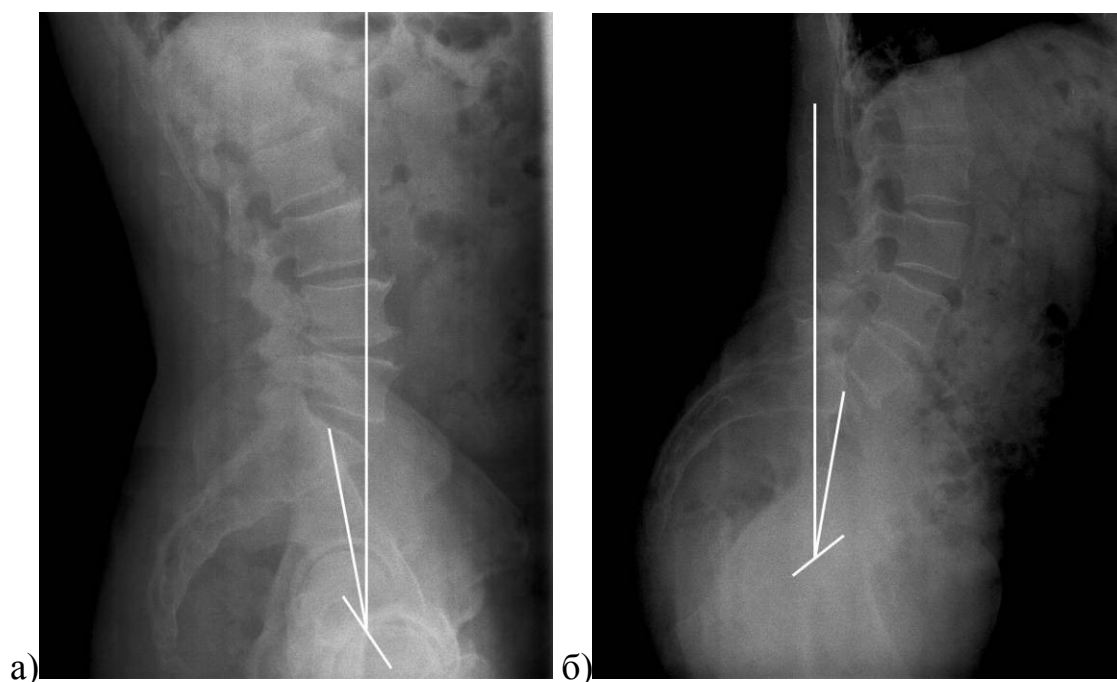


Рис. 3.16 – Расчет параметра РТ: а – боковая рентгенограмма позвоночника и таза здорового человека, выполненная в положении стоя; б – боковая рентгенограмма позвоночника и таза больного с коксо-verteбральным синдромом

Таким образом, представленные результаты сравнения параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений больных с коксо-verteбральным синдромом и здоровых людей свидетельствуют о наличии предпосылок к возникновению тяжелых нарушений биомеханики в системе «тазобедренные суставы – таз – позвоночник», которые в свою очередь способствуют формированию и прогрессированию дегенеративно-дистрофических изменений поясничных позвоночно-двигательных сегментов.

3.2.3. Фронтальные позвоночно-тазовые взаимоотношения. Выделение специфических типов фронтальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса у больных с коксо-verteбральным синдромом

Проведенный анализ распределения больных с сочетанной патологией тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника позволил выявить девять основных типов компенсаторных изменений позвоночно-тазового комплекса во фронтальной плоскости, при этом три типа из них совпали с классификацией Lloyd и Eimerbrink (Juhl J. et al., 2004).

При описании видов деформации была использована следующая терминология. Дуга сколиоза, открытая в сторону подъема перекоса (таза или бедер), была названа согласованной, а открытая в сторону снижения перекоса – несогласованной. В случае пересечения линий перекосов таза и бедер на стороне вогнутости дуги сколиоза или на стороне латерального отклонения позвоночника перекосы были названы сходящимися. В случае пересечения линий перекосов таза и бедер на стороне выпуклости дуги сколиоза или на стороне, противоположной латеральному отклонению позвоночника, перекосы получили названия расходящихся. При этом для определения направления перекоса бедер была использована стандартная методика, предполагающая проведение линии по вершинам малых вертелов (рис. 3.22).

Первый тип представлял собой вариант поструральной компенсации, при котором перекосы таза и бедер являлись параллельными, а сколиотическая деформация позвоночника была согласованной. Тип 1а характеризовался сходящимися перекосами таза и бедер и согласованной дугой сколиоза. При типе 1б присутствовали согласованная дуга сколиоза и расходящиеся перекосы таза и бедер.

При втором типе имелась несогласованная перекосу таза дуга сколиоза и параллельные перекосы таза и бедер. Тип 2а представлял собой фронтальную деформацию позвоночно-тазового комплекса со сходящимися перекосами таза и бедер и несогласованной дугой сколиоза.

При третьем типе был выявлен только перекокс бедер.

Четвертый тип характеризовался наличием некомпенсированного латерального отклонения позвоночника, сочетающегося с параллельными перекосами таза и бедер. Тип 4а представлял собой сочетание некомпенсированного латерального отклонения позвоночника и сходящихся перекосов таза и бедер. Тип 4б характеризовался некомпенсированным латеральным отклонением позвоночника в сочетании с расходящимися перекосами таза и бедер.

Переко́с таза (РО) во фронтальной плоскости имел место у 53 больных, что составило 58,8% (рис. 3.17).

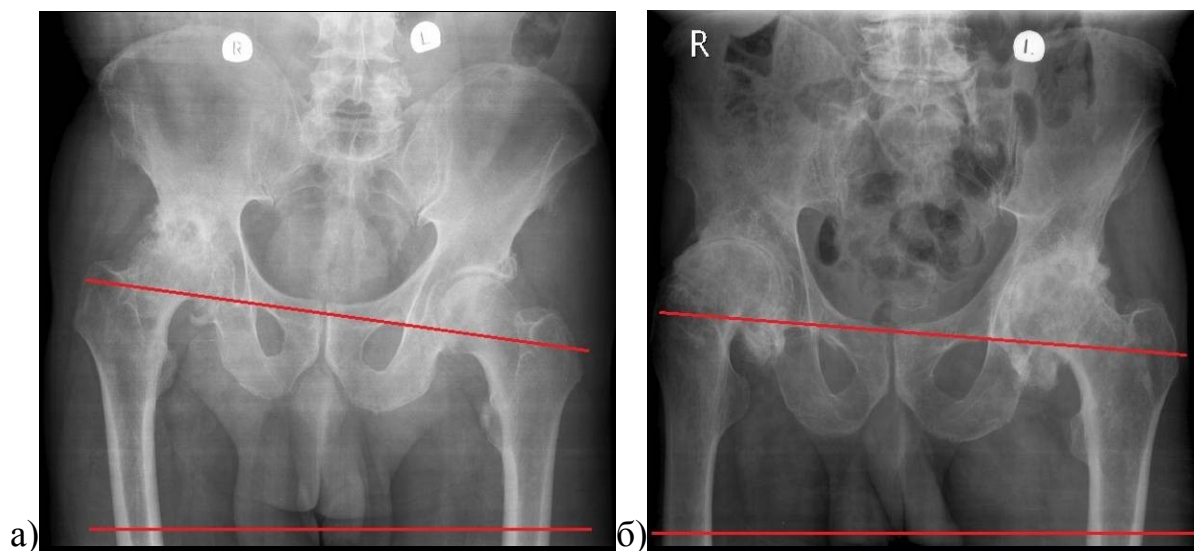


Рис. 3.17 – Передне-задние рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» в положении стоя, определяется переко́с таза: а – при правостороннем коксартрозе; б – при двустороннем коксартрозе

В большинстве клинических наблюдений причиной переко́са таза являлось анатомическое укорочение нижней конечности на стороне поражения, либо относительное укорочение при двустороннем коксартрозе (рис. 3.17).

Анатомическим считали укорочение нижней конечности вследствие деформации (коллапса) головки бедренной кости и вертлужной впадины, имевшей место при коксартрозе. Причиной относительного укорочения ноги на стороне поражения являлась выраженная стойкая сгибательно-приводящая контрактура тазобедренного сустава, а в случае диспластической этиологии заболевания – дислокация головки бедренной кости в краниальном направлении.

Среди пациентов с переко́сом таза в 30 клинических случаях (33,3%) выше оказалась половина таза, противоположная пораженному тазобедренному суставу, а половина таза с больным тазобедренным суставом была выше противоположной лишь в 23 случаях (25,5%) (рис. 3.18).

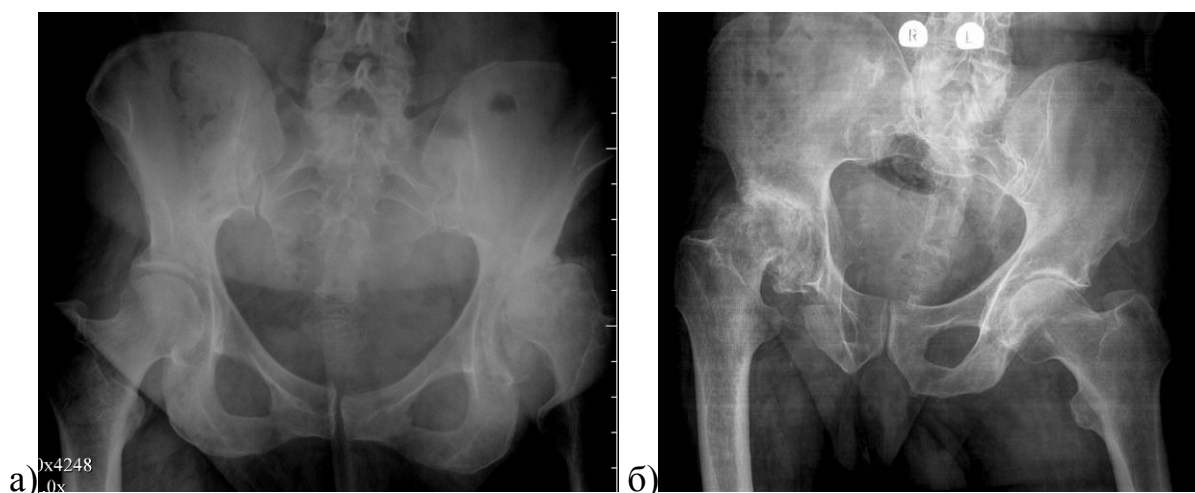


Рис. 3.18 – Передне-задние рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» в положении стоя: а – при левостороннем коксартрозе (укорочение левой ноги составляет 1 см) и перекосе таза в больную сторону; б – при правостороннем коксартрозе (укорочение правой ноги составляет 3 см) и перекосе таза в здоровую сторону

Этот факт свидетельствует, что в качестве основной причины перекоса таза во фронтальной плоскости следует рассматривать формирование комбинированной сгибательно-приводящей контрактуры тазобедренного сустава, способствующей относительному (функциональному) укорочению нижней конечности на стороне поражения.

Во всех клинических наблюдениях перекос таза сопровождался формированием деформации поясничного отдела позвоночника во фронтальной плоскости. У 41 пациента (45,6%) была диагностирована компенсированная сколиотическая деформация, а у 12 больных (13,3%) – некомпенсированное латеральное отклонение поясничного отдела позвоночника. У остальных 37 (41,1%) обследованных лиц на фронтальных рентгенограммах позвоночно-тазового комплекса, выполненных в положении стоя, признаков перекоса таза и фронтальной деформации поясничного отдела позвоночника выявлено не было, при этом у 19 больных из этой выборки (21,1%) также отсутствовал перекос бедер. В большинстве случаев это были пациенты с двусторонним деформирующим артрозом тазобедренных суставов, сопровождавшимся равномерным укорочением нижних конечностей. Помимо этого в данную группу

вошли больные с односторонним процессом, у которых разница в длине нижних конечностей была компенсирована посредством опоры на дистальный отдел стопы в эквинусном положении или путем использования ортопедической стельки либо специальной обуви.

Особенностью фронтального позвоночно-тазового баланса у лиц, страдающих коксо-verteбральным синдромом, являлся относительно небольшой разброс рассматриваемых параметров в сравнении с сагиттальными данными этих же пациентов. Средние значения фронтальных позвоночных и тазовых параметров у больных с коксо-verteбральным синдромом представлены в табл. 3.9.

Таблица 3.9 – Значения фронтальных тазовых и позвоночных параметров больных с коксо-verteбральным синдромом (градусы; $n=90$)

Параметр	Числовые характеристики параметров			
	Среднее значение (mean)	Стандартное отклонение (SD)	Минимум (min)	Максимум (max)
Угол перекоса таза (PO)	2,0	1,4	0,0	8,0
Угол перекоса крестца (SO)	1,6	1,7	0,0	10,0
Сколиотическая деформация (CA)	4,9	5,1	0,0	21,0

Так, среднее значение угла перекоса таза (PO) составило $2,0 \pm 1,4^\circ$ при минимальном значении этого параметра 0° (рис. 3.19а), а максимальном – 8° (рис. 3.19б).

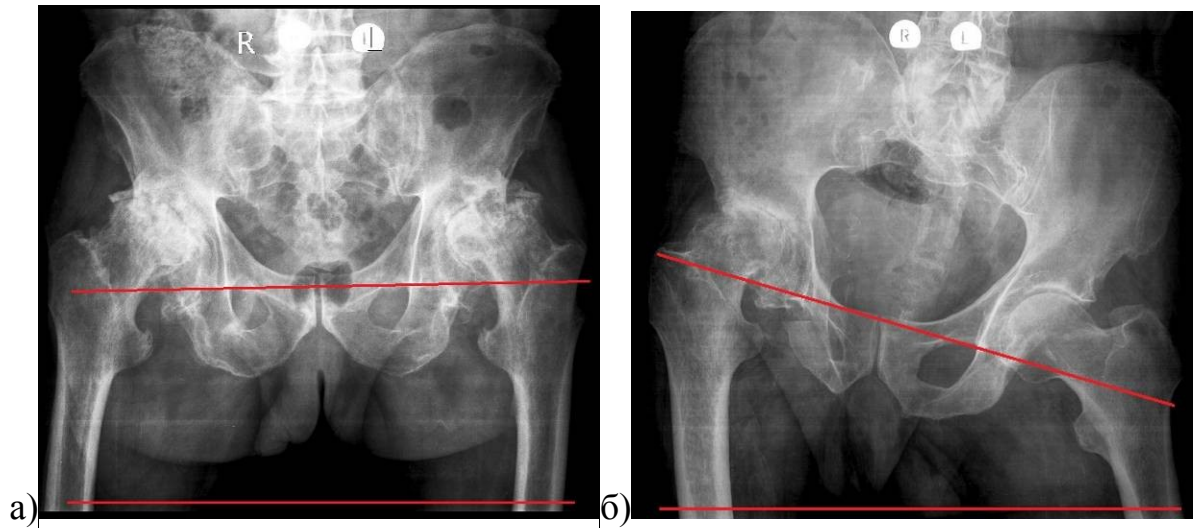


Рис. 3.19 – Фронтальные рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник»: а – больной Г., 76 лет, с двусторонним коксартрозом без перекаса таза; б – больной Г., 75 лет, с правосторонним коксартрозом, относительным укорочением правой нижней конечности на 3 см и компенсаторным перекасом таза

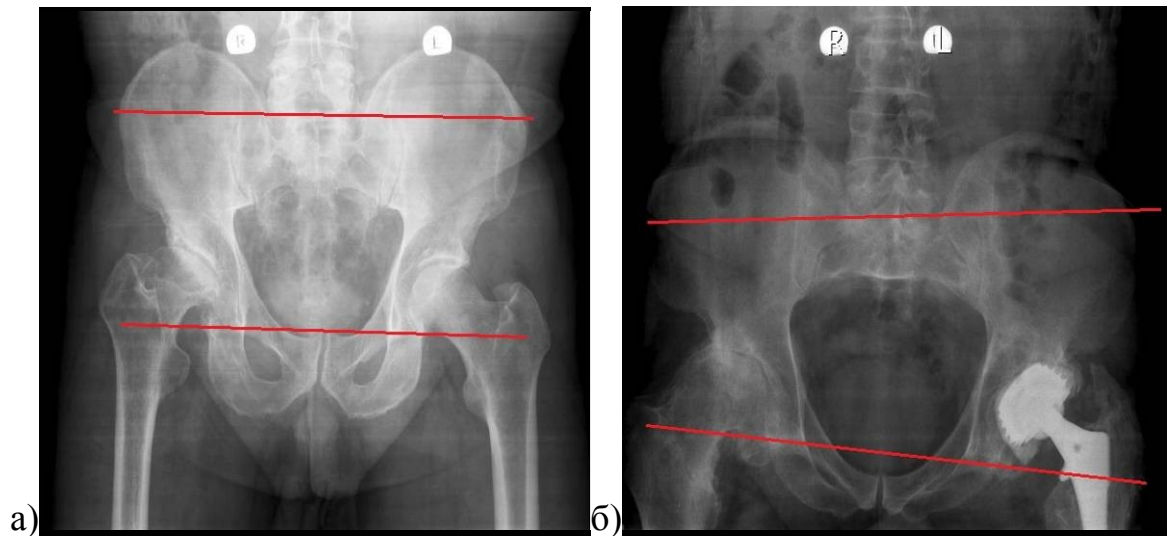


Рис. 3.20 – Фронтальные рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник»: а – больного Г., 63 лет, с правосторонним коксартрозом без перекаса крестца; б – больной И., 56 лет, с правосторонним диспластическим коксартрозом и перекасом крестца

Угол перекаса крестца (SO) варьировал от 0 до 10° (рис. 3.20) и составил в среднем $1,6 \pm 1,9^\circ$. Перекас крестца имел место в 35 клинических наблюдениях (38%), в основном у пациентов с диспластическим коксартрозом, сочетаясь с асимметрией таза.

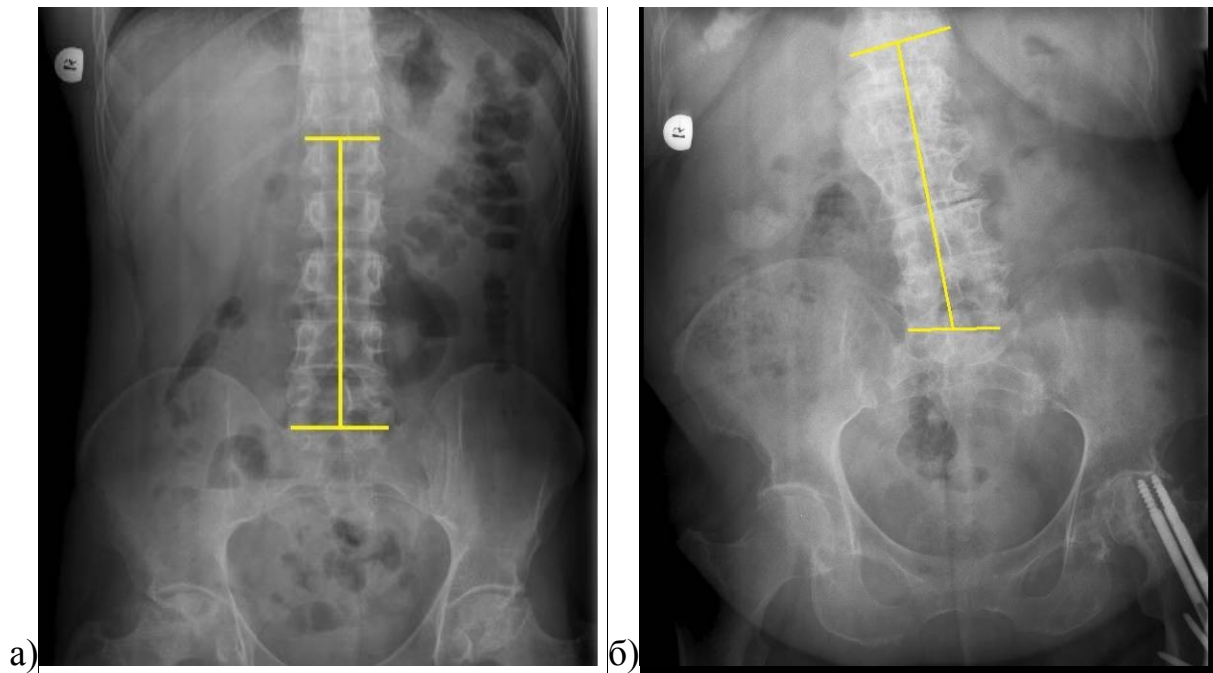


Рис. 3.21 – Фронтальные рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник»: а – больной К., 32 лет, с двусторонним коксартрозом (АНГБК) без перекоса таза и компенсаторного сколиоза; б – больная З., 78 лет, с левосторонним коксартрозом, перекосом таза и правосторонним компенсаторным сколиозом

Сколиотическая деформация пояснично-крестцового отдела позвоночника (СА), измеренная по методу Кобба, колебалась в диапазоне от 1° (сколиоз I ст.) до 21° (сколиоз III ст.), составляя в среднем $4,9 \pm 5,1^\circ$ (рис. 3.21).

Умеренный характер разброса значений фронтальных позвоночно-тазовых параметров свидетельствует, с одной стороны, о широком диапазоне компенсаторных возможностей комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» во фронтальной плоскости, а с другой – о высокой эффективности данной компенсации, наступающей уже при относительно небольших значениях перекоса таза и сколиотической деформации пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Наличие и величина сколиотической деформации, перекос таза (РО), укорочение нижней конечности у больных с различными типами статической деформации позвоночно-тазового комплекса во фронтальной плоскости представлены в табл. 3.10.

1 тип фронтальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса был выявлен у 12 больных (13,3%). Он представлял собой вариант поструральной компенсации, при котором перекосы таза и бедер являлись параллельными, а сколиотическая деформация позвоночника была согласованной. При данном типе статической деформации разрушение головки бедренной кости и вертлужной впадины являлось незначительными, анатомическое укорочение нижней конечности отсутствовало, а относительное было обусловлено сгибательно-приводящей контрактурой тазобедренного сустава (рис. 3.22).

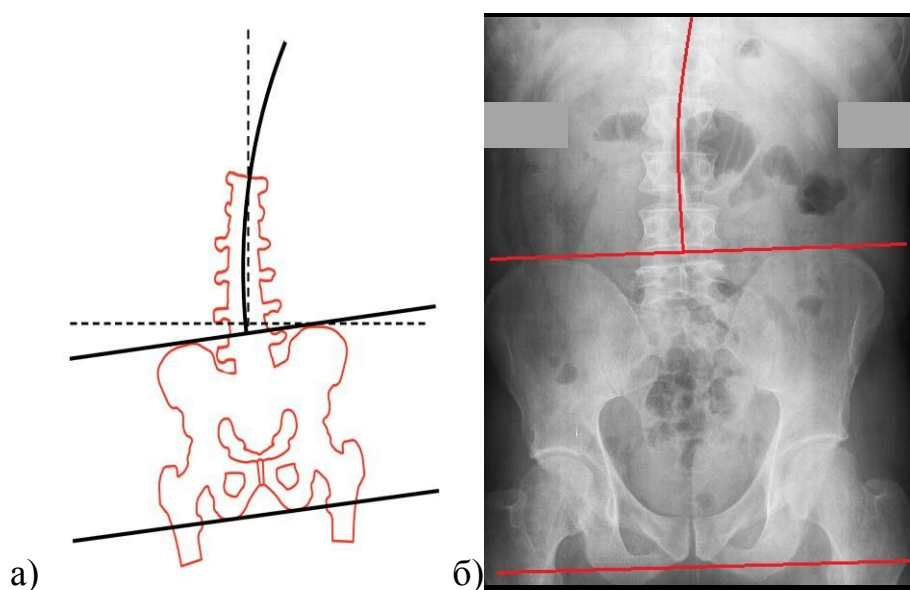


Рис. 3.22 – Сκιαграмма (а) и передне-задняя рентгенограмма (б) комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного В., 57 лет, с левосторонним коксартрозом и фронтальной статической деформацией позвоночно-тазового комплекса 1 типа

Таблица 3.10 – Типы фронтальных статических деформаций комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» (n=90)

Тип	Характеристика	СА min–max (град.)	РО min–max (град.)	Анатомическое укорочение нижней конечности (+/-)	ИТОГО	
					Абс. число	%
1	С согласованной дугой сколиоза и параллельными перекосами таза и бедер	1–12	2–3	–	12	13,3
1а	С согласованной дугой сколиоза и сходящимися перекосами таза и бедер	5–14	2–3	+	8	8,8
1б	С согласованной дугой сколиоза и расходящимися перекосами таза и бедер	2–13	1–4	+	16	17,7
2	С несогласованной дугой сколиоза и параллельными перекосами таза и бедер	11–14	3	–	4	4,4
2а	С несогласованной дугой сколиоза и сходящимися перекосами таза и бедер	21	8	+	1	1,1
3	С отсутствием перекоса таза, наличием перекоса бедер и без сколиоза или некомпенсированного латерального отклонения позвоночника	0–3	<1	+	18	20

Продолжение таблицы 3.10

Тип	Характеристика	СА min-max (град.)	РО min-max (град.)	Анатомическое укорочение нижней конечности (+/-)	ИТОГО	
					Абс. число	%
4	С согласованным некомпенсированным латеральным отклонением позвоночника и параллельными перекосами таза и бедер	<1	1-3	-	4	4,4
4а	С согласованным некомпенсированным латеральным отклонением позвоночника и сходящимися перекосами таза и бедер	<1	1-2	-	4	4,4
4б	С согласованным некомпенсированным латеральным отклонением позвоночника и расходящимися перекосами таза и бедер	<1	2-3	+	4	4,4

Тип 1а характеризовался наличием сходящихся перекосов таза и бедер и согласованной дуги сколиоза. Данный вариант фронтальной статической деформации функционально находится между типами 1 и 3, при этом перекоп таза частично компенсирует укорочение нижней конечности на стороне деформирующего артроза тазобедренного сустава (рис. 3.23). Удельный вес больных с 1а типом деформации позвоночно-тазового комплекса составили 8,8% (8 клинических наблюдений).

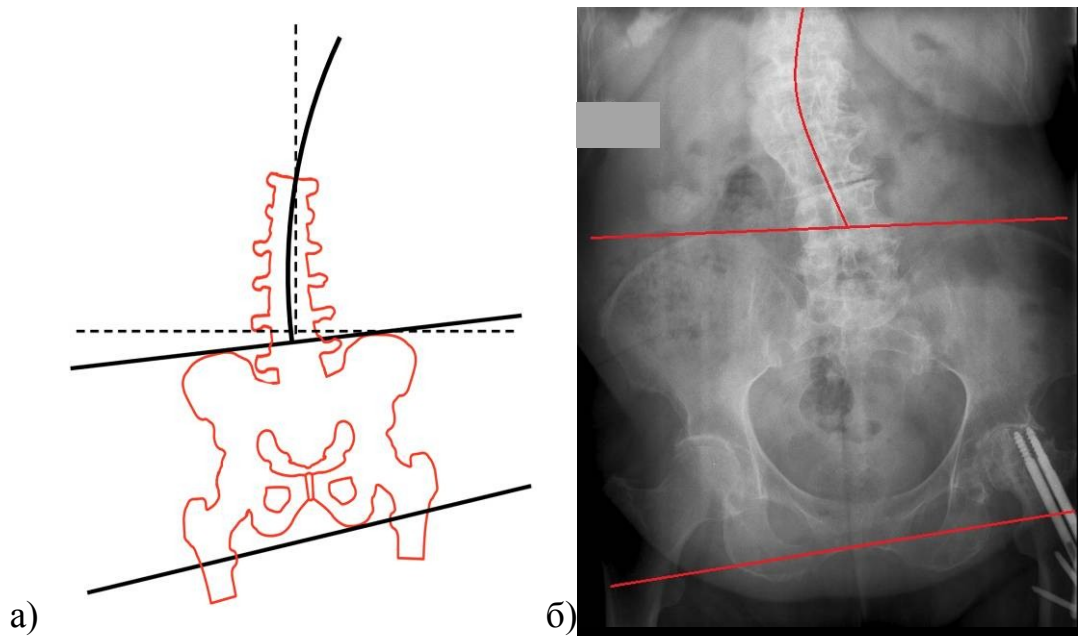


Рис. 3.23 – Скиаграмма (а) и передне-задняя рентгенограмма (б) комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больной 3., 78 лет, с левосторонним коксартрозом и фронтальной статической деформацией позвоночно-тазового комплекса 1а типа

Фронтальная статическая деформация позвоночно-тазового комплекса 1б типа была диагностирована у 16 больных (17,7%). Данный вариант постуральной компенсации характеризовался наличием согласованной дуги сколиоза и расходящимися перекосами таза и бедер (рис. 3.24). Этот тип отличался компенсацией укорочения нижней конечности на стороне коксартроза посредством наклона таза в сторону пораженного сустава. При этом поясничный отдел позвоночника компенсировал наклон таза формированием согласованной с ним сколиотической дуги.

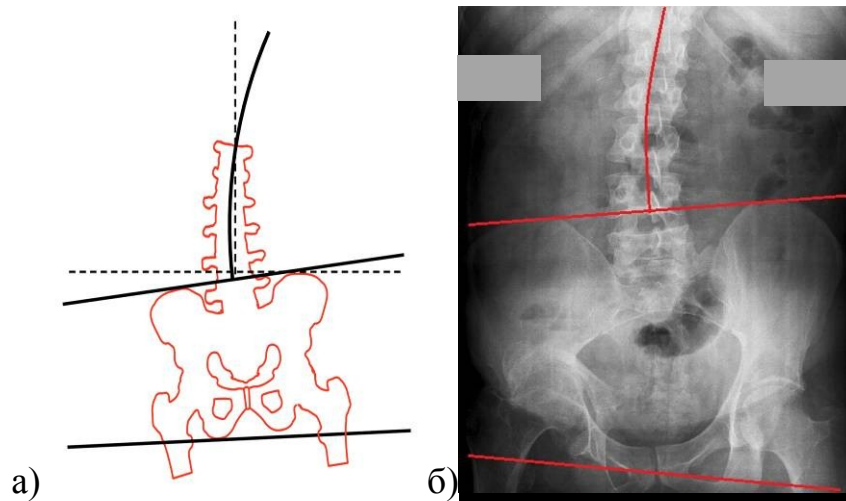


Рис. 3.24 – Скиаграмма (а) и передне-задняя рентгенограмма (б) комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного Б., 34 лет, с левосторонним коксартрозом и фронтальной статической деформацией позвоночно-тазового комплекса 1б типа

Один из наиболее редких, 2 тип фронтальной статической деформации, встретившийся в четырех клинических наблюдениях (4,4%), имел несогласованную перекошу таза дугу сколиоза и параллельные перекошы таза и бедер (рис. 3.25). По сути, данный вариант компенсации является противоположностью типу 1 и может быть охарактеризован как нетипичное формирование сколиоза.

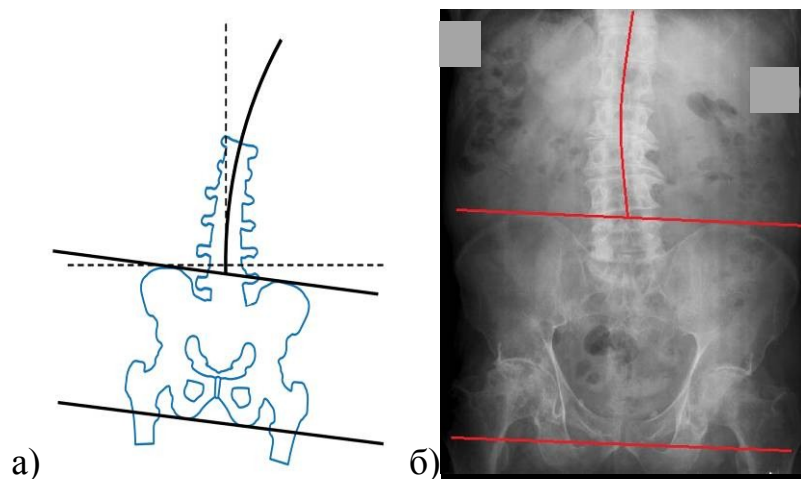


Рис. 3.25 – Скиаграмма (а) и передне-задняя рентгенограмма (б) комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного П., 62 лет, с левосторонним коксартрозом и фронтальной статической деформацией позвоночно-тазового комплекса 2 типа

Тип 2а представлял собой фронтальную деформацию позвоночно-тазового комплекса со сходящимися перекосами таза и бедер и несогласованной дугой сколиоза (рис. 3.26). Данная разновидность постуральной компенсации была диагностирована лишь у одного больного (1,1%). Как и при типе 2, имело место нетипичное формирование дуги сколиоза. Такая сложность деформации была обусловлена наличием сходящихся перекосов таза и бедер, при которых сколиотическая деформация является противоположностью типа 1а.

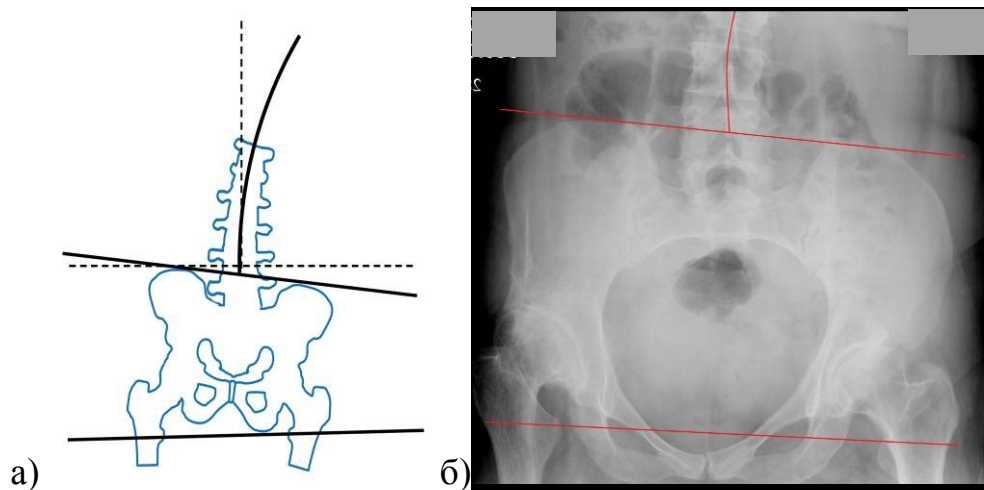


Рис. 3.26 – Сκιαграмма (а) и передне-задняя рентгенограмма (б) комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больной Н., 40 лет, с левосторонним коксартрозом и фронтальной статической деформацией позвоночно-тазового комплекса 2а типа

3 тип фронтальной статической деформации, имевший место в 18 клинических наблюдениях (20%), характеризовался отсутствием перекоса таза (рис. 3.27). Перекос бедер, обусловленный анатомическим укорочением нижней конечности вследствие разрушения головки бедренной кости (при АНГБК), не приводил к возникновению деформаций со стороны таза и позвоночника, а существующее укорочение было компенсировано установочной деформацией стопы либо использованием специальной ортопедической обуви (стельки).

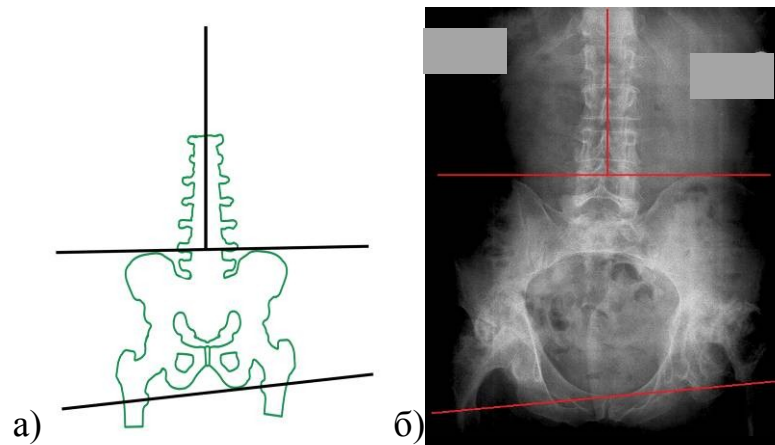


Рис. 3.27 – Скиаграмма (а) и передне-задняя рентгенограмма (б) комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного Д., 56 лет, с двусторонним коксартрозом и фронтальной статической деформацией позвоночно-тазового комплекса 3 типа

Четвертый тип постуральной фронтальной позвоночно-тазовой компенсации имел место у 4 больных (4,4%). Особенностью данного типа являлось наличие некомпенсированного латерального отклонения позвоночника, сочетающегося с параллельными перекосами таза и бедер (рис. 3.28).

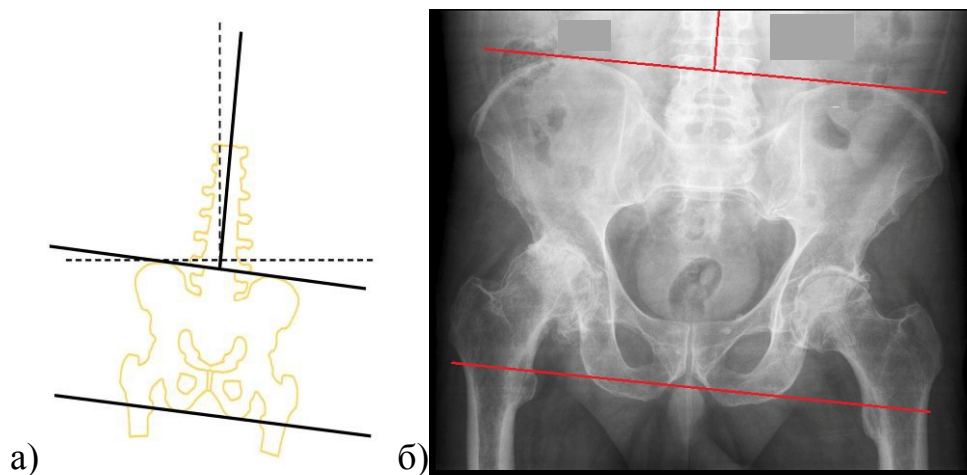


Рис. 3.28 – Скиаграмма (а) и передне-задняя рентгенограмма (б) комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного И., 64 лет, с двусторонним коксартрозом и фронтальной статической деформацией позвоночно-тазового комплекса 4 типа.

Тип 4а представлял собой сочетание некомпенсированного латерального отклонения позвоночника и сходящихся перекосов таза и бедер (рис. 3.29). Частота встречаемости рассматриваемого варианта составила 4,4% (4 больных).

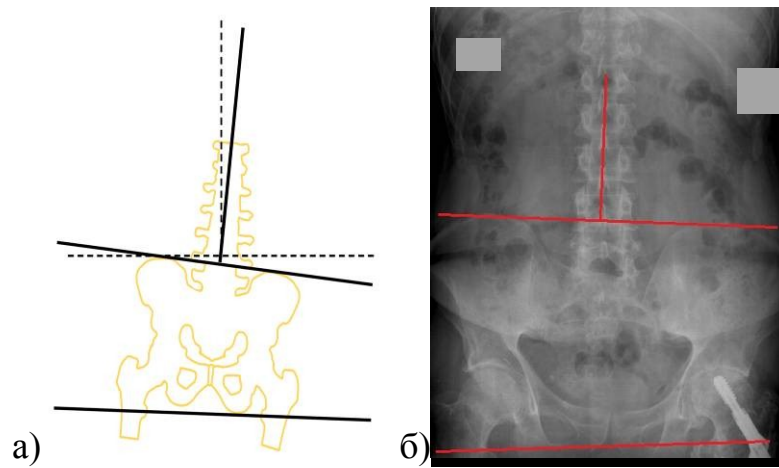


Рис. 3.29 – Скиаграмма (а) и передне-задняя рентгенограмма (б) комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного М., 46 лет, с правосторонним коксартрозом и фронтальной статической деформацией позвоночно-тазового комплекса 4а типа.

Тип 4б имел место также в четырех клинических наблюдениях (4,4%). При этом некомпенсированное латеральное отклонение позвоночника сочеталось с расходящимися перекосами таза и бедер (рис. 3.30).

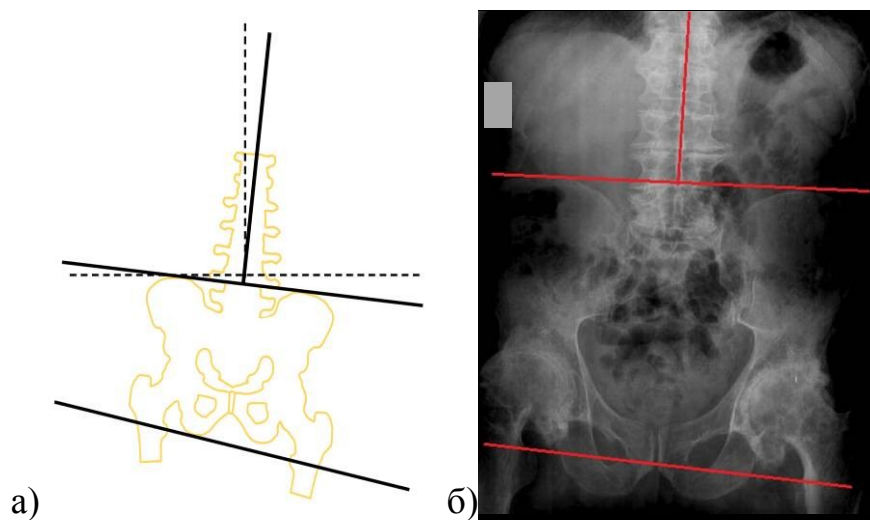


Рис. 3.30 – Скиаграмма (а) и передне-задняя рентгенограмма (б) комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного М., 65 лет, с двусторонним коксартрозом и фронтальной статической деформацией позвоночно-тазового комплекса 4б типа.

Наиболее тяжелыми вариантами фронтальных статических деформаций комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» следует считать типы с несогласованной сколиотической дугой (2 и 2а) и типы с некомпенсированным

латеральным отклонением позвоночника (4, 4а, 4б). Несмотря на компенсаторные возможности позвоночника, а также компенсацию анатомической (вследствие разрушения головки бедренной кости) или относительной (вследствие стойкой сгибательно-приводящей контрактуры тазобедренного сустава или краниальной дислокации головки бедренной кости при дисплазии вертлужной впадины) разницы высоты нижних конечностей перекосом таза, формирование некомпенсированной сколиотической деформации у больных с коксо-вертебральным синдромом приводит к тяжелой ортопедической патологии.

У таких пациентов наблюдали клинические и рентгенологические признаки выраженного дегенеративно-дистрофического заболевания позвоночника в виде распространенного остеохондроза, спондилеза и артроза дугоотростчатых суставов на пояснично-крестцовом уровне. При этом подвижность в поясничном отделе позвоночника была значительно снижена, а болевой синдром и ограничение физической активности были выражены в большей степени. У больных с некомпенсированным латеральным отклонением позвоночника средние значения болевого синдрома по шкале VAS составили $7 \pm 1,13$, нарушения качества жизни по шкалам Harris и Oswestry $42,5 \pm 11,7$ и $44,5 \pm 12,3$ соответственно. При этом вклад в клиническую картину заболевания вносили проявления как деформирующего артроза тазобедренного сустава III стадии, так и дегенеративно измененного поясничного отдела позвоночника (спондилоартроз, межпозвонокковый остеохондроз).

ГЛАВА 4. КОРРЕЛЯЦИИ САГИТТАЛЬНЫХ И ФРОНТАЛЬНЫХ ПОЗВОНОЧНО-ТАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ, ОСОБЕННОСТИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ПОЗВОНОЧНИКА И ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА У БОЛЬНЫХ С КОКСО-ВЕРТЕБРАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ

4.1. Статистические характеристики и взаимосвязь фронтальных параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-вертебральным синдромом

По характеру изменений позвоночно-тазовых взаимоотношений во фронтальной плоскости все больные были разделены на две группы: первая – имевшие перекося таза ($PO \geq 1^\circ$) – 53 наблюдения; во вторую группу вошли 37 наблюдений без перекося таза ($PO < 1^\circ$). В большинстве случаев (41 наблюдение, или 45,6%) перекося таза сопровождался формированием компенсированного сколиотического искривления позвоночника (СА). У остальных больных с перекосям таза наблюдали некомпенсированное латеральное отклонение позвоночника (12 больных, или 13,3%).

Характер распределения величин перекося крестца (SO), перекося таза (PO) и сколиотической деформации позвоночника (СА) представлен на рис. 4.1.

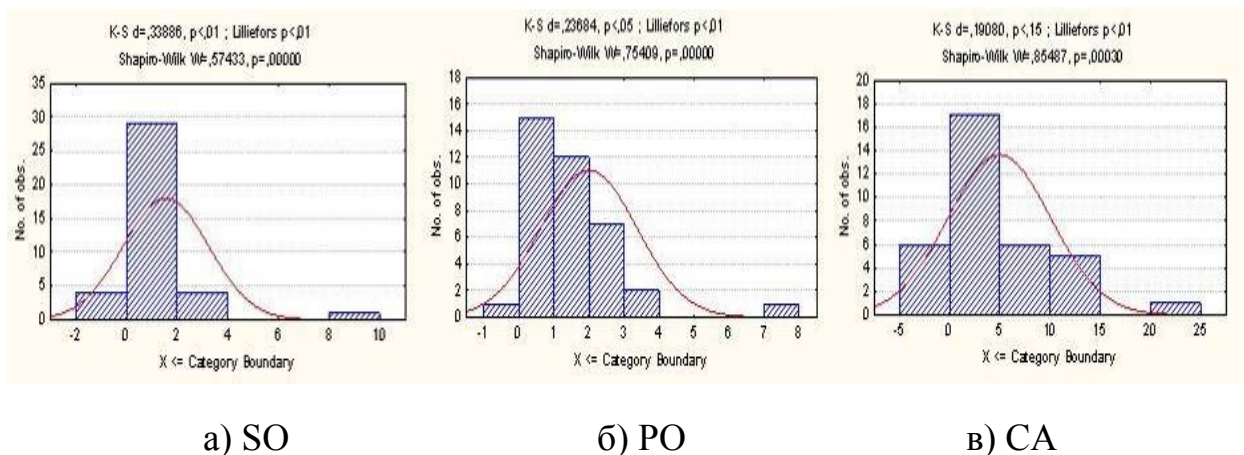


Рис. 4.1 – Характер распределения величин: а – перекося крестца (SO); б – перекося таза (PO); в – сколиотической деформации (СА)

Обращает на себя внимание, что кривая распределения SO почти соответствовала симметричному гауссовскому распределению (рис. 4.1а), в то время как кривые распределения PO и СА были несколько смещены влево (рис. 4.1б, 4.1в).

Причиной параметрического распределения значений параметра SO является тот факт, что в абсолютном большинстве клинических наблюдений перекоса крестца во фронтальной плоскости выявлено не было ($SO \leq 1^\circ$), а таз являлся симметричным. Пациентов с перекосом крестца ($SO \geq 1^\circ$) в ту или иную сторону было 35, при этом в большинстве клинических наблюдений имела место дисплазия тазобедренного сустава. Это позволяет предположить, что у больных рассматриваемой категории врожденные нарушения (диспластический коксартроз) могут проявляться в виде не только характерных изменений в тазобедренных суставах, но и недоразвития крестца и таза в целом.

Несоответствие кривых распределения параметров PO и СА нормальному симметричному гауссовскому распределению свидетельствует о том, что перекося таза и сколиотическая деформация позвоночника встречались у пациентов с коксо-вертебральным синдромом значительно чаще (58,8% и 45,6% соответственно), чем нормальные фронтальные позвоночно-тазовые взаимоотношения (41,1%). Указанные нарушения позвоночно-тазового баланса являются для больных рассматриваемой категории основными приспособительными механизмами, позволяющими компенсировать во фронтальной плоскости дегенеративно-дистрофические изменения, характерные для артроза тазобедренного сустава (укорочение нижней конечности, сгибательно-приводящая контрактура).

С целью оценки статистической связи между сколиотической деформацией позвоночника (СА), перекосом таза (PO) и перекосом крестца (SO) был выполнен корреляционный и регрессионный анализ, а также построены диаграммы рассеивания для указанных переменных.

Корреляционная связь между величиной сколиоза (СА) и величиной перекоса таза (PO) являлась умеренной и положительной ($r=0,66$, $p<0,05$) (рис. 4.2). В то же

время статистически значимых корреляционных связей между перекосом крестца (SO) и величиной сколиоза (CA), а также между перекосом крестца (SO) и перекосом таза (PO) найдено не было ($p > 0,05$).

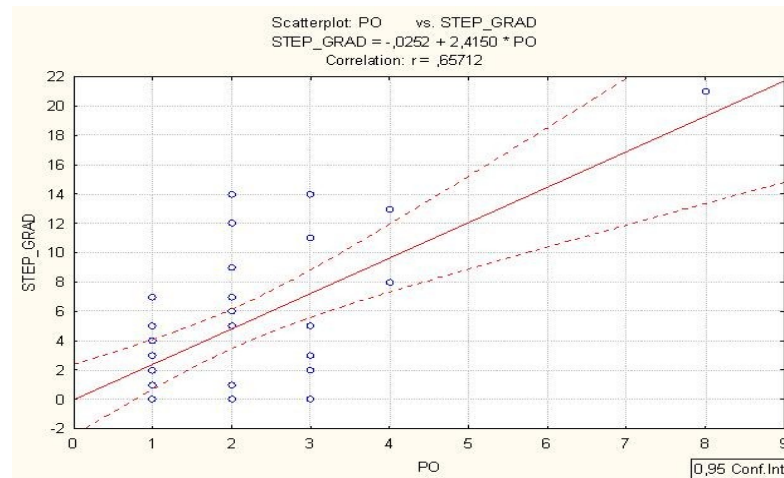


Рис. 4.2 – Результаты оценки связи между величиной сколиоза (CA) и перекосом таза (PO) у больных с коксо-verteбральным синдромом

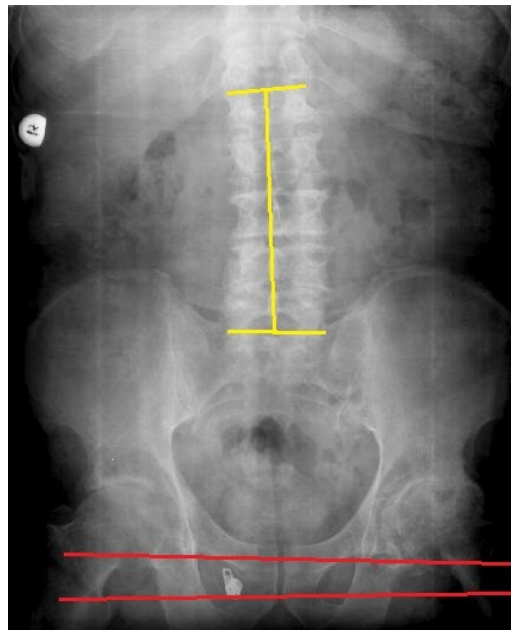


Рис. 4.3 – Рентгенограмма комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного П., 72 лет, с коксо-verteбральным синдромом на фоне двустороннего диспластического коксартроза. Представлена методика расчета параметров перекоса таза (PO) и сколиотической деформации (CA).

Таким образом, при наличии перекоса таза во фронтальной плоскости наиболее характерным является формирование сколиотической деформации, при этом чем выше значение перекоса таза (PO), тем тяжелее степень искривления

позвоночника. Методика расчета перекоса таза и сколиотической деформации представлена на рентгенограмме комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник».

4.2. Статистические характеристики и взаимосвязь сагиттальных параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-verteбральным синдромом

Статистический анализ основных параметров позвоночно-тазового баланса в сагиттальной плоскости свидетельствует, что кривые распределения величин угла отклонения таза (PT) и позиции крестца (L) укладывались в симметричное гауссовское распределение (рис. 4.4).

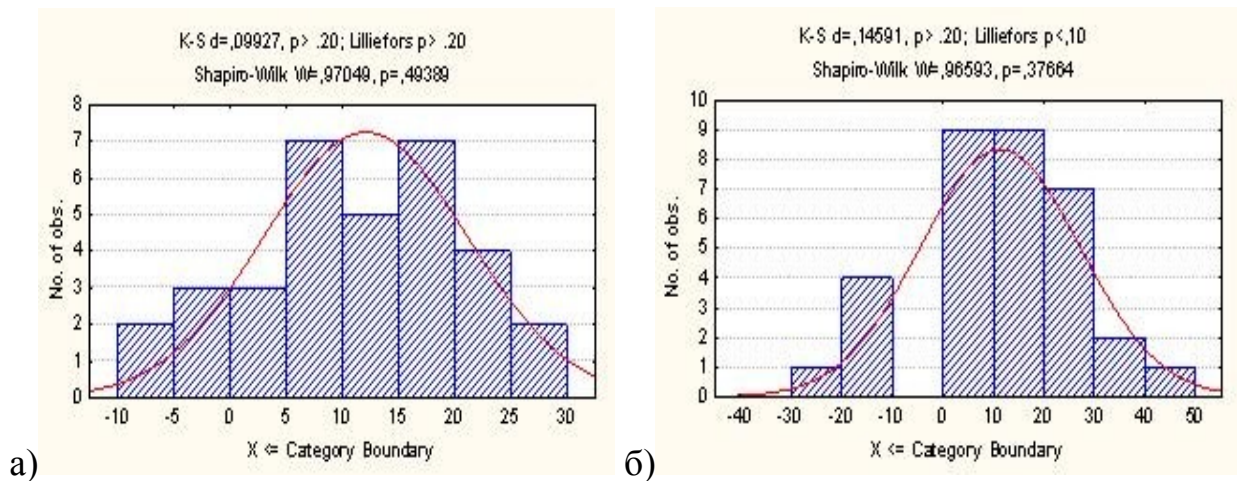


Рис. 4.4 – Характер распределения величин: а – отклонения таза (PT);
б – позиции крестца (L)

Нормальное распределение значений параметров отклонения таза (PT) и позиции крестца (L) следует объяснить возможными вариантами компенсации сагиттального позвоночно-тазового баланса, предполагающими формирование нормальной, гипер- или гиполордотической вертикальной осанки, описанными в разделе 3.2.1. При этом для пациентов с наиболее часто встречающимися гиперлордотическими сагиттальными позвоночно-тазовыми взаимоотношениями было характерно уменьшение значений параметров позиции крестца (L) и отклонения таза (PT) (рис. 4.5).

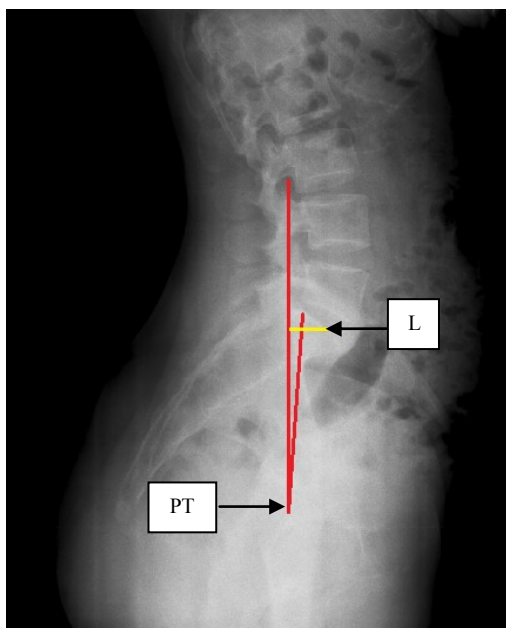


Рис. 4.5 – Боковая рентгенограмма комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больной К., 36 лет, с коксо-verteбральным синдромом на фоне левостороннего диспластического коксартроза.
Рассчитаны параметры РТ (-4°) и L ($-24,4$ мм)

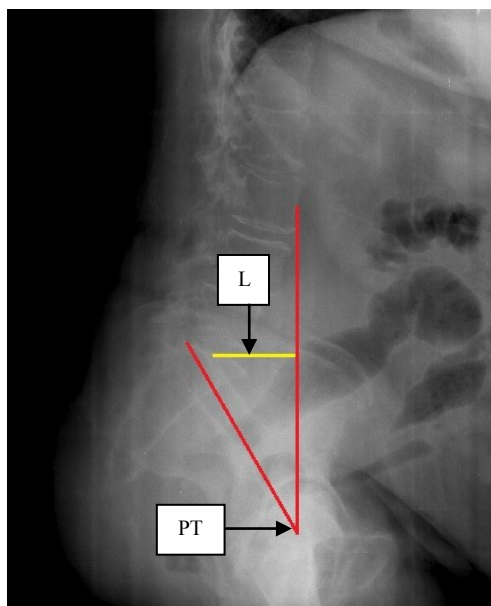


Рис. 4.6 – Боковая рентгенограмма комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больной З., 53 лет, с коксо-verteбральным синдромом на фоне двустороннего диспластического коксартроза.
Рассчитаны параметры РТ (27°) и L (41,6 мм)

Напротив, для больных с коксо-verteбральным синдромом и гиполордотическим вариантом позвоночно-тазовых взаимоотношений являлось типичным увеличение значений рассматриваемых параметров (PT и L) (рис. 4.6).

Описанный характер распределения свидетельствует, что изменение позиции крестца и отклонение таза следует рассматривать лишь в качестве одного из механизмов компенсации в сагиттальной плоскости у больных с коксо-verteбральным синдромом.

Аналогичную тенденцию имели кривые распределения величин анатомически постоянных тазовых параметров: тазобедренного угла (PI), тазово-крестцового угла (PA) и наклона таза (PL) (рис. 4.7).

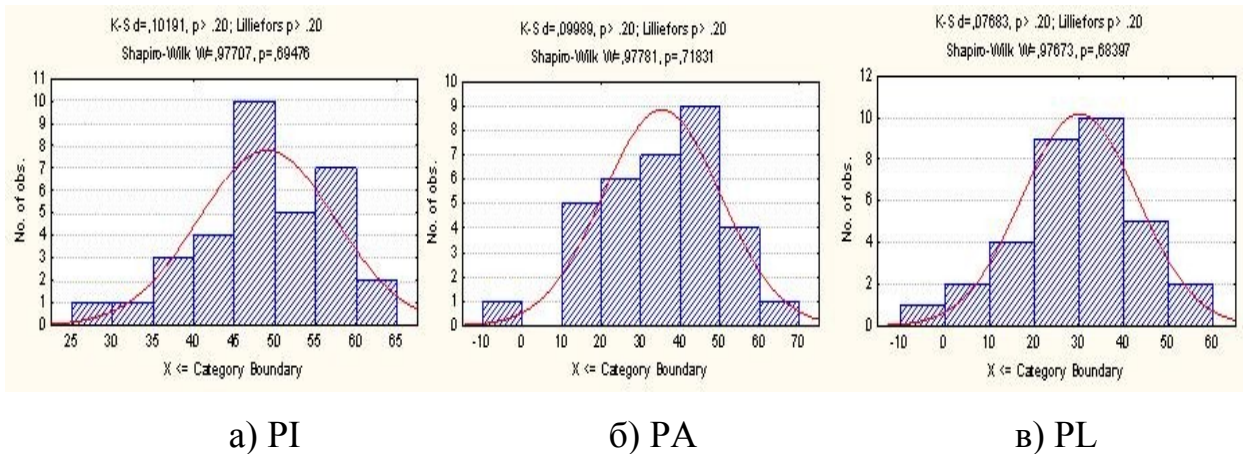


Рис. 4.7 – Характер распределения величин: а – тазобедренного угла (PI); б – тазово-крестцового угла (PA); в – наклона таза (PL)

Установленный характер распределения следует объяснить анатомическим постоянством описываемых параметров. Из данных научной литературы известно, что их значения формируются после завершения роста человека и не меняются в течение жизни (Mangione P. et al., 1997; Marty C. et al., 2002). Кроме того, выявленное в рамках решения третьей задачи исследования увеличение значений основного тазового параметра PI (тазобедренный угол), связанное с дегенеративно-дистрофическими изменениями в тазобедренном суставе, характерно для всех больных рассматриваемого профиля вне зависимости от этиологии коксартроза.

Характер распределения величин важнейших переменных сагиттальных позвоночно-тазовых параметров – наклона крестца (SS) и поясничного лордоза (GLL), напротив, не соответствовал кривой нормального распределения (рис. 4.8).

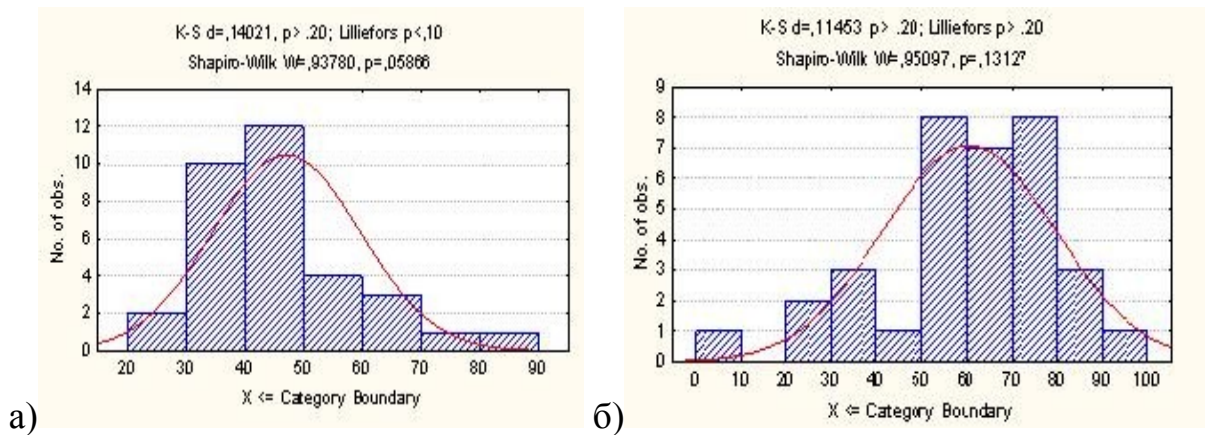


Рис. 4.8 – Характер распределения величин: а – наклона крестца (SS);
б – поясничного лордоза (GLL)

Отличие кривых распределения параметров SS и GLL от нормального симметричного гауссовского распределения подтверждает факт того, что избыточный наклон крестца и усиление поясничного лордоза (III и IV типы) имели место у пациентов с коксо-verteбральным синдромом в большинстве клинических наблюдений (51,2 и 24,2% соответственно). Указанные нарушения позвоночно-тазового баланса являются для больных рассматриваемой категории основными приспособительными механизмами, позволяющими наиболее эффективно компенсировать в сагиттальной плоскости дегенеративно-дистрофические изменения, характерные для артроза тазобедренного сустава (см. рис. 2.5, 2.6, 3.12, 4.5).

С целью оценки статистической связи между основными сагиттальными позвоночно-тазовыми параметрами был проведен корреляционный и регрессионный анализ, а также построены диаграммы рассеивания для указанных переменных. Результаты анализа выявили наличие взаимозависимостей между основными позвоночными и тазовыми показателями сагиттального профиля. Они представлены на рис. 4.9 в виде корреляционной плеяды, при этом положительные корреляционные связи изображены красным цветом, а отрицательные – синим.

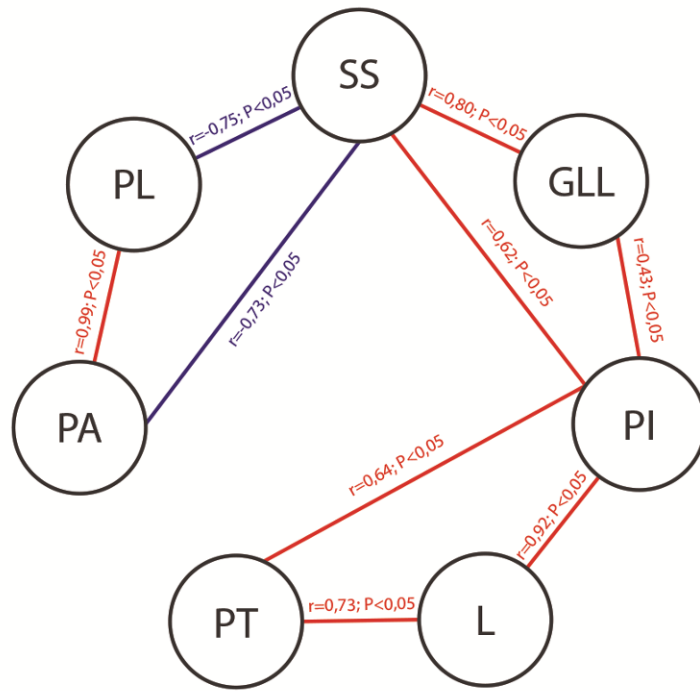


Рис. 4.9 – Результаты корреляционного и регрессионного анализа параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-verteбральным синдромом

Полученные данные свидетельствуют о том, что величина поясничного лордоза (GLL) связана сильной положительной корреляционной связью ($r=0,80$, $p<0,05$) с углом наклона крестца (SS). В свою очередь параметр SS характеризуется сильными отрицательными корреляционными связями с тазово-крестцовым углом (PA) ($r=-0,73$, $p<0,05$) и углом наклона таза (PL) ($r=-0,75$, $p<0,05$), а параметры PA и PL сильно и положительно коррелируют между собой ($r=0,99$, $p<0,05$).

Характер связей свидетельствует, что при увеличении наклона крестца (SS), имеющего место при избыточной антеверсии таза у пациентов с коксо-verteбральным синдромом и поясничным лордозом III и IV типов, происходит уменьшение тазово-крестцового угла (PA) и угла наклона таза (PL). Напротив, при нарастании ретроверсии таза, сопровождающемся уменьшением параметра SS (больные с коксо-verteбральным синдромом и поясничным лордозом I типа), неизбежно увеличиваются тазово-крестцовый угол (PA) и угол наклона таза (PL).

Наиболее сильный и положительный характер корреляционной связи между параметрами PA и PL следует объяснить схожестью измерения последних.

Положительный и сильный характер корреляционной связи величины поясничного лордоза (GLL) с наклоном крестца (SS) ($r=0,80$, $p<0,05$) свидетельствует о неизбежности появления гиперлордотической осанки у большинства больных рассматриваемого профиля, так как увеличение значения параметра SS, свидетельствующее об избыточной антеверсии таза, приводит к нарастанию GLL (величина поясничного лордоза).

Кроме того, выявлена сильная положительная корреляция 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) ($r=0,73$, $p<0,05$). Результаты регрессионного анализа показывают, что уменьшение тазобедренного угла (PI), зачастую имеющее место у больных с коксартрозом вследствие дегенеративных изменений пораженного тазобедренного сустава, неизбежно приведет к смещению тазобедренной оси кзади и вверх, что в свою очередь вызовет уменьшение угла отклонения таза (PT) и изменение позиции крестца (L).

Статистический анализ свидетельствует о наличии умеренной и положительной связи 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. Этот факт подтверждает сохранение взаимозависимости данных параметров у больных с коксартрозом, несмотря на выраженные дегенеративно-дистрофические изменения в тазобедренных суставах, сопровождающиеся значительными компенсаторными изменениями вертикальной сагиттальной осанки.

С целью более глубокого изучения взаимозависимостей сагиттальных параметров, характеризующих позиции таза и пояснично-крестцового отдела позвоночника, был проведен дополнительный статистический корреляционный и регрессионный анализ с исследованием влияния на позвоночно-тазовые взаимоотношения ряда характеристик поясничного лордоза (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Корреляции сагиттальных тазовых и позвоночных параметров у больных с коксо-вертебральным синдромом [$p < 0,05$ (Pearson test)]

Параметры (°)		Тазовые			Позвоночные			
		PI	SS	PT	GLL	LA	UA	LT
Тазовые	Тазобедренный угол (PI)		0,62*	0,64*	0,43*	0,62*	-0,14	-0,04
	Наклон крестца (SS)			-0,18	0,80*	-	-0,04	0,08
	Отклонение таза (PT)				-0,21	-0,18	-0,06	-0,15
Позвоночные	Поясничный лордоз (GLL)					0,80*	0,56*	0,12
	Нижняя арка лордоза (LA)						-0,04	0,08
	Верхняя арка лордоза (UA)							0,08
	Отклонение лордоза (LT)							

* Корреляционная связь между параметрами существует

Взаимосвязь между основными параметрами таза и позвоночника является важнейшим фактором, определяющим состояние сагиттального баланса. В отличие от анатомически постоянного тазобедренного угла (PI) угол наклона крестца (SS) и угол отклонения таза (PT) являются переменными и зависят от ротации таза вокруг тазобедренной оси, проведенной через центры головок бедренных костей. При ротации таза кзади параметр SS уменьшается, а PT – увеличивается, в то время как для нарастания тазовой антеверсии характерно увеличение SS и уменьшение PT. Связь переменных позиционных параметров SS и PT с анатомически постоянным параметром PI была впервые описана в 1998 г. J. Legaye и G. Duval-Beaupere с соавт. и отражена в формуле: $PI = SS + PT$ (Legaye J. et al., 1998).

На рис. 4.10 представлены результаты регрессионного анализа зависимости постоянного тазового параметра PI от значений переменных тазовых параметров PT и SS.

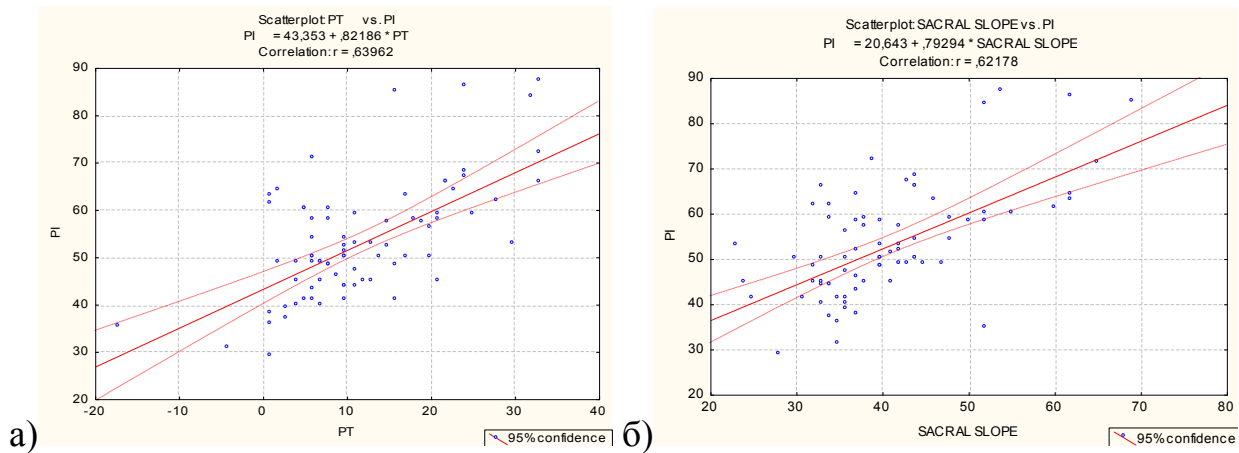


Рис. 4.10 – Результаты оценки связи между величиной тазобедренного угла (PI) и переменными тазовыми параметрами: а – отклонением таза (PT); б – наклоном крестца (SS)

P. Roussouly с соавт. в 2005 г. было впервые доказано и описано равенство важнейшей характеристики поясничного лордоза – LA (нижней арки) и переменного тазового параметра SS (наклона крестца) (Roussouly P. et al., 2005). Проведенный корреляционный и регрессионный анализ тазобедренного угла (PI) и нижней арки поясничного лордоза (LA) у больных рассматриваемой категории позволил подтвердить результаты исследования P. Roussouly с соавт. у пациентов рассматриваемого профиля. Он свидетельствует о наличии умеренной положительной связи между параметрами PI и LA (нижняя арка поясничного лордоза), равной по характеристикам связи PI и SS ($r=0,62$ ($p<0,05$)).

С учетом того что величина нижней арки поясничного лордоза равна наклону крестца – $LA=SS$ (Roussouly P. et al., 2005), а $PI=SS+PT$ (Legaye J. et al., 1998), взаимосвязь основных позвоночно-тазовых параметров можно также отразить в формулах: $GLL=UA+LA$; $GLL=UA+SS$ и $GLL=UA+(PI-PT)$.

На рис. 4.11 представлены результаты статистического анализа зависимости позвоночного параметра поясничного лордоза (GLL) от значений тазовых параметров тазобедренного угла (PI) и наклона крестца (SS), а на рисунке 4.12 – взаимозависимость позвоночных параметров поясничного лордоза (GLL) с

верхней аркой поясничного лордоза (UA) и нижней аркой поясничного лордоза (LA).

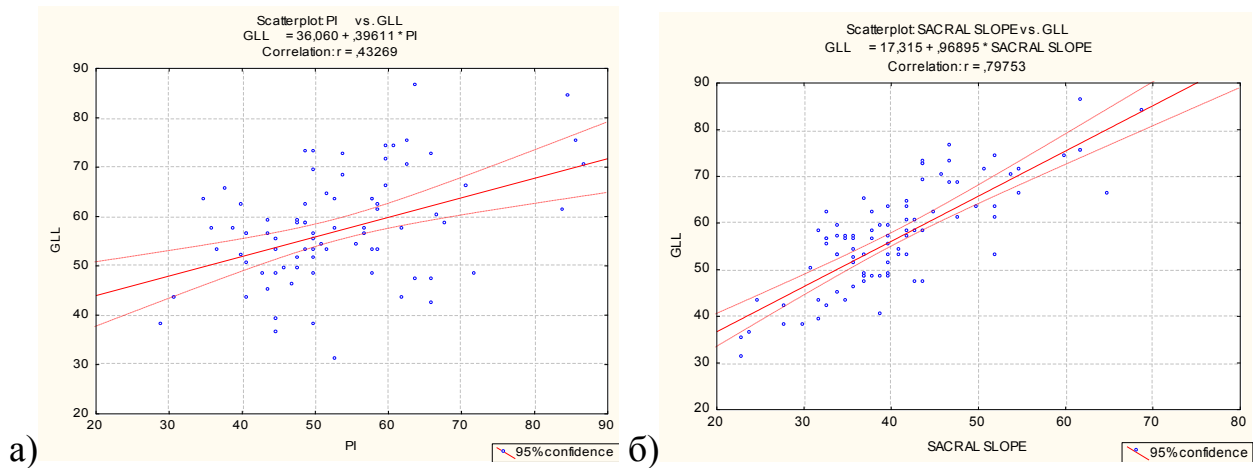


Рис. 4.11 – Результаты оценки связи между величиной поясничного лордоза (GLL) и параметрами: а – тазобедренным углом (PI); б – наклоном крестца (SS)

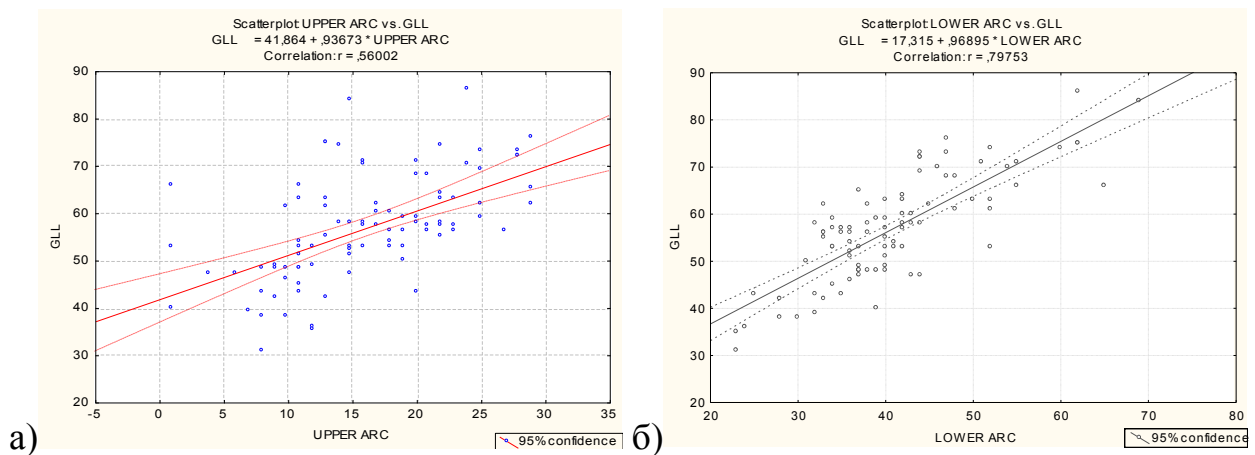


Рис. 4.12 – Результаты оценки связи между величиной поясничного лордоза (GLL) и параметрами: а – верхней аркой поясничного лордоза (UA); б – нижней аркой поясничного лордоза (LA)

Результаты корреляционного и регрессионного анализа свидетельствуют, что избыточную антеверсию таза и, как следствие, увеличение поясничного лордоза в положении стоя следует рассматривать в качестве основной компенсаторной реакции на болевой синдром и дегенеративно-дистрофические изменения в тазобедренных суставах. Корреляционная связь между параметрами тазобедренного угла (PI) и поясничного лордоза (GLL) среди исследуемых больных была положительной и умеренной ($r=0,43$, $p<0,05$). Этот факт может

быть связан с особенностями анатомического строения крестца, влияющими на формирование тазобедренного угла (PI). Положительная и умеренная связь поясничного лордоза (GLL) с величиной его верхней арки (UA) ($r=0,56$, $p<0,05$) и сильная положительная связь GLL с величиной его нижней арки (LA) ($r=0,80$, $p<0,05$) подтверждает взаимозависимость этих параметров, а также свидетельствует о преимущественном формировании поясничного лордоза за счет нижней арки (LA), величина которой, в свою очередь, зависит от значения угла наклона крестца (SS). Статистически подтвержденных взаимосвязей отклонения таза (PT) и отклонения поясничного лордоза (LT) с каким-либо из сагиттальных позвоночно-тазовых параметров выявлено не было.

Таким образом, у больных с коксо-verteбральным синдромом вне зависимости от типа поясничного лордоза относительно постоянным параметром, равным в среднем $16,1\pm 6,7^\circ$, являлась верхняя арка (UA). На величину поясничного лордоза (GLL), а также на локализацию его вершины и отклонения влияла преимущественно нижняя арка (LA), равная переменному тазовому параметру SS (наклону крестца). Если величина наклона крестца не превышала 35° , то поясничный лордоз был уплощен. При увеличении наклона крестца свыше 45° неизбежно имело место увеличение поясничного лордоза (см. табл. 4.1; рис. 2.5, 2.6, 3.12). Описанная взаимосвязь между наклоном крестца (SS) и величиной поясничного лордоза (GLL) представляет собой важнейший компонент сагиттального позвоночно-тазового баланса, определяющий вариант поструральной компенсации позвоночно-тазового комплекса больных с коксо-verteбральным синдромом в сагиттальной плоскости.

4.3. Взаимосвязь фронтальных и сагиттальных параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-verteбральным синдромом

Регрессионный анализ основных параметров фронтальных и сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений позволил выявить умеренные отрицательные корреляционные связи между перекосом таза (PO) и поясничным лордозом (GLL) ($r=-0,30$, $p<0,05$), а также между перекосом таза (PO) и наклоном крестца (SS) ($r=-0,39$, $p<0,05$) (рис. 4.13).

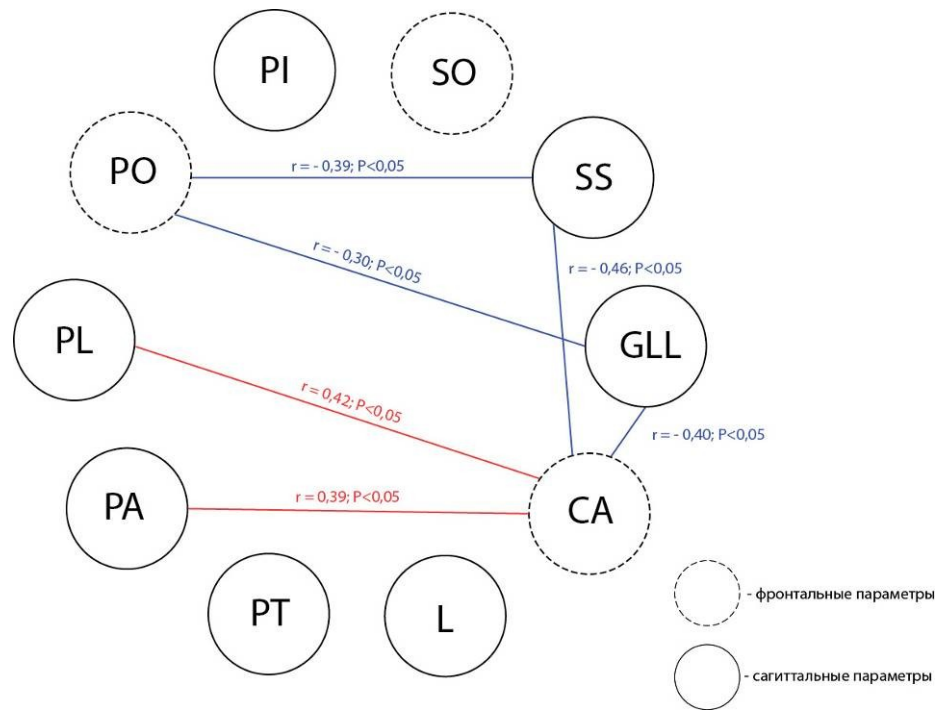


Рис. 4.13 – Результаты корреляционного и регрессионного анализа основных параметров сагиттальных и фронтальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с коксо-verteбральным синдромом

Было доказано наличие умеренной отрицательной корреляции между сколиотической деформацией позвоночника (CA) и величиной поясничного лордоза (GLL) ($r=-0,40$, $p<0,05$), а также сколиотической деформацией позвоночника (CA) и наклоном крестца (SS) ($r=-0,46$, $p<0,05$). Помимо этого имела место умеренная положительная корреляция сколиотической деформации позвоночника (CA) с тазово-крестцовым углом (PA) ($r=0,39$, $p<0,05$) и углом наклона таза (PL) ($r=0,42$, $p<0,05$).

Характер выявленных взаимозависимостей свидетельствует о тенденции к уменьшению угла наклона таза (SS) при увеличении перекаса таза (PO) во фронтальной плоскости. При этом уменьшение параметра SS приводило к уплощению поясничного лордоза (GLL). Нарастание величины сколиотической деформации (CA) также сопровождалось уменьшением поясничного лордоза (GLL) и антеверсии таза (SS), что, в свою очередь, являлось причиной увеличения значений тазово-крестцового угла (PA) и угла наклона таза (PL).

Указанные положения были подтверждены сопоставлениями типов фронтальных позвоночно-тазовых взаимоотношений и типов поясничного лордоза больных рассматриваемого профиля (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Соотношения типов фронтальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса и типов поясничного лордоза

Тип фронтальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса	Тип поясничного лордоза								ИТОГО	
	I		II		III		IV			
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Норма	–	–	6	6,6	8	8,8	5	5,5	19	20,9
1	1	1,1	–	–	9	10	2	2,2	12	13,3
1а	1	1,1	–	–	4	4,4	3	3,3	8	8,8
1б	2	2,2	4	4,4	7	7,7	3	3,3	16	17,6
2	–	–	2	2,2	2	2,2	–	–	4	4,4
2а	–	–	–	–	–	–	1	1,1	1	1,1
3	–	–	4	4,4	11	12,3	3	3,3	18	20
4	–	–	–	–	1	1,1	3	3,3	4	4,4
4а	1	1,1	1	1,1	2	2,2	–	–	4	4,4
4б	–	–	–	–	2	2,2	2	2,2	4	4,4

Больные с не искривленным во фронтальной плоскости позвоночником (с нормальным, а также с фронтальными позвоночно-тазовыми взаимоотношениями 3, 4, 4а и 4б типов) имели преимущественно III и IV типы поясничного лордоза с увеличенными GLL и SS. Анализ клинических случаев, при которых также имело место усиление поясничного лордоза, но в сочетании с другими типами фронтальной статической деформации (1, 1а, 1б, 2 и 2а типы), свидетельствовал о различных локализациях вершин сколиотической дуги и поясничного гиперлордоза, а также о ротации таза в горизонтальной плоскости. Так, вершина сколиотической деформации у этих пациентов всегда располагалась в проекции нижних поясничных позвонков (L4 и L5), в то время как вершина поясничного лордоза – несколько выше. Таким образом, при описываемой многоплоскостной деформации позвоночно-тазового комплекса не происходило уплощения изгибов

позвоночника в одной плоскости при усилении его искривления в другой, а полученные результаты не противоречили как собственным исследованиям корреляционных связей фронтальных и сагиттальных позвоночно-тазовых параметров, так и известным литературным данным о формировании деформаций позвоночного столба (Шаповалов В.М. с соавт., 2000).

Таким образом, анализ взаимосвязей фронтальных и сагиттальных параметров подтвердил известные представления о закономерностях формирования статических деформаций позвоночника. Полученные данные позволяют сделать вывод о наличии тенденции к уменьшению значений основных сагиттальных параметров позвоночно-тазового комплекса (SS и GLL) у больных с коксо-вертебральным синдромом при формировании сколиотической деформации данного комплекса во фронтальной плоскости.

В целом проведенные статистические исследования позволили уточнить особенности распределения позвоночных и тазовых параметров, наличие и характер корреляционных связей между ними, а также описать основные закономерности формирования статической деформации позвоночно-тазового комплекса у больных с коксо-вертебральным синдромом во фронтальной и сагиттальной плоскостях.

4.4. Особенности дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава и позвоночника у больных с коксо-вертебральным синдромом

Результаты сравнения параметров сагиттального позвоночно-тазового баланса больных с коксо-вертебральным синдромом и здоровых людей, а также анализ корреляционных связей основных тазовых параметров с характеристиками сагиттального профиля поясничного отдела позвоночника у данной категории пациентов послужили основанием для проведения очередного этапа исследования – определения и оценки роли нарушений сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений в развитии дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника.

Морфологические изменения тазобедренного сустава дегенеративно-дистрофического характера оценивали по обзорной рентгенограмме таза,

рентгенограмме тазобедренного сустава в боковой проекции, а также по данным КТ и МРТ.

Рентгенологическая картина у пациентов с коксо-вертебральным синдромом полностью соответствовала известным представлениям об особенностях дегенеративно-дистрофических изменений, характерных для деформирующего артроза тазобедренного сустава той или иной этиологии. Так, при деформирующем артрозе, развившемся на почве дисплазии (13 больных, 14,4%), диагностировали подвывих или вывих головки бедренной кости, краниолатеральную инклинацию крыши вертлужной впадины, увеличение угла ее вертикального наклона, а также морфологические изменения головки (деформация, кистозная перестройка, краевые оссификаты) и шейки бедренной кости (симптом «револьверной рукояти»). КТ была выполнена 13 (14,4%) больным с диспластическим коксартрозом и позволила оценить пространственные взаимоотношения в тазобедренном суставе, недокрытие головки бедренной кости, определить выраженность и локализацию дегенеративно-дистрофических изменений, оценить вид и величину деформации проксимального отдела бедренной кости, а также провести предоперационное планирование.

Рентгенологическая картина деформирующего артроза на почве АНГБК (40 больных, 44,4%) характеризовалась коллапсом головки бедренной кости и вторичными изменениями вертлужной впадины (исчезновение рентгеновской суставной щели, деформация, субхондральный склероз, появление краевых оссификатов). МРТ выполнили 25 (27,7%) больным с АНГБК. МР-картина в режиме T1 при АНГБК характеризовалась сигналом высокой интенсивности от здоровой костной ткани, в то время как для зоны ишемического некроза был типичен сигнал низкой интенсивности. МРТ в режиме T2 имела несколько большую диагностическую ценность за счет признака «двойной линии», соответствующей зоне демаркации в пограничном слое между кровоснабжаемой и некротизированной костной тканью.

Результаты рентгенологического исследования пострадавших с последствиями травм тазобедренного сустава (10 больных, 11,1%) зависели от характера перенесенного повреждения и эффективности проведенного лечения. Дегенеративно-дистрофические поражения сустава условно разделили на первичные, связанные с тяжестью травмы и выраженными сосудистыми изменениями в головке бедренной кости (кокситроз после перелома вертлужной впадины с вывихом бедра) (2 больных), вторичные, обусловленные нарушением конгруэнтности сустава при деформации суставных поверхностей вследствие сращения внутрисуставного перелома без достижения анатомичной репозиции отломков (3 пострадавших), и смешанного генеза, сочетающие оба вышеназванных фактора (5 пациентов).

Во всех клинических случаях при посттравматическом кокситрозе выполняли КТ. Последняя обеспечила возможность точно оценить пространственные отношения между вертлужной впадиной и головкой бедренной кости (в том числе при использовании трехмерной реконструкции), положение костных отломков и состояние костной мозоли, помогла локализовать внутрисуставные тела или фрагменты, а также определить их связь с анатомическими структурами.

Рентгенологическая картина морфологических изменений при идиопатическом кокситрозе, имевшем место в 20 клинических наблюдениях (22,2%), была типичной и характеризовалась ненормальным соотношением между головкой бедренной кости и суставной впадиной, большей протяженностью рентгеновской суставной щели и ее снижением в высоту, развитием оссификатов и т.д. (Тихилов Р.М., Шаповалов В.М., 2008).

Вне зависимости от этиологии кокситроза на обзорной рентгенограмме таза измеряли укорочение нижней конечности (при одностороннем поражении) или разницу длин нижних конечностей (при двустороннем кокситрозе). Разновысокость ног имела место в 47,7% наблюдений (43 больных), при этом значения данного параметра колебались в пределах 1–5 см и составляли в среднем $1,7 \pm 1,0$ см.

Морфологические изменения пояснично-крестцового отдела позвоночника дегенеративно-дистрофического характера оценивали на прямой и боковой рентгенограммах позвоночно-тазового комплекса, по данным МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника, а также при помощи разработанного способа прицельной рентгенографии позвоночника с функциональной нагрузкой (патент на изобретение № 2536557).

В качестве дегенеративных позвоночных параметров были прицельно изучены спондилезные изменения тел позвонков, артроз дугоотростчатых суставов, высота межпозвонковых отверстий, а также высота и клиновидность межпозвонковых дисков (рис. 4.14–4.17). При этом особое внимание уделяли выраженности, локализации и характеру патологических проявлений.

Были определены средние, минимальные и максимальные значения параметров дегенеративно-дистрофических изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника (табл. 4.3–4.5), установлен характер статистической корреляционной связи между ними, а также проведен сравнительный анализ их выраженности у больных с различными типами поясничного лордоза (Roussouly P. et al., 2005).

Средние значения высоты межпозвонковых дисков возрастали по мере снижения уровня позвоночника от L1 к L5. Этот факт полностью совпадает с известными данными о нормальных анатомических характеристиках поясничного отдела позвоночника и иллюстрирует общую тенденцию к увеличению размеров межпозвонковых дисков и самих поясничных позвонков в каудальном направлении.

Наиболее выраженные дегенеративно-дистрофические изменения были отмечены на уровне межпозвонкового диска L5–S1 (рис. 4.14).

На представленном графике проиллюстрировано существенное снижение среднего значения рассматриваемого параметра в сегменте L5–S1, имевшее место, несмотря на отчетливую тенденцию к нарастанию высоты межпозвонкового диска от верхне- к нижнепоясничным позвоночно-двигательным сегментам.

Таблица 4.3 – Характеристика высоты поясничных межпозвонковых дисков у больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов ($n=90$).

Сегмент позвоночника	Высота межпозвонкового диска (мм)			
	Среднее значение (mean)	Стандартное отклонение (SD)	Минимальное значение (minimum)	Максимальное значение (maximum)
L1–L2	4,92	2,36	3,23	15,47
L2–L3	5,91	2,83	2,97	18,47
L3–L4	6,27	3,0	5,07	17,8
L4–L5	6,03	3,39	2,77	19,4
L5–S1	3,84	3,18	2,87	20,33

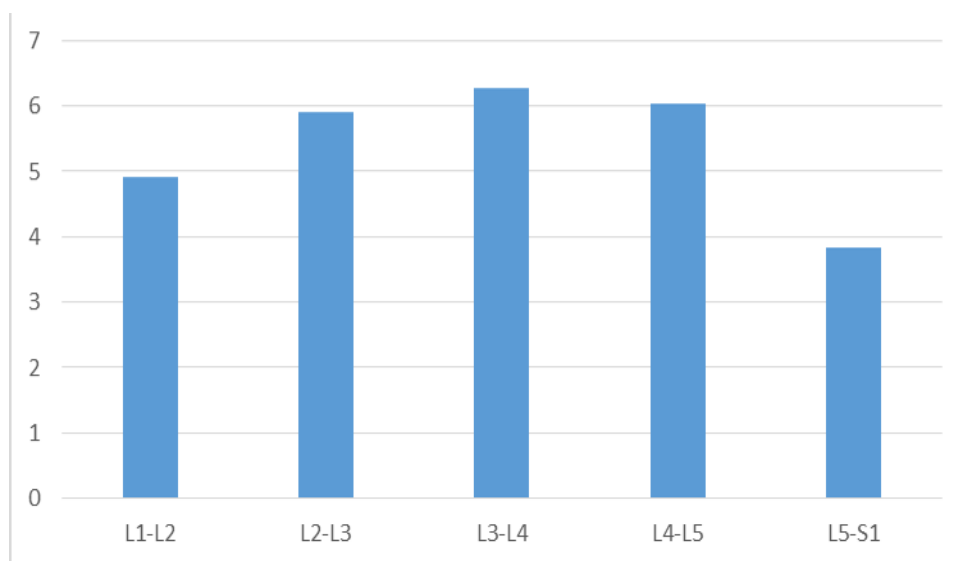


Рис. 4.14 – Среднее значение высоты межпозвонкового диска на поясничном уровне (мм)

Наибольшая выраженность дегенеративно-дистрофических изменений позвоночно-двигательного сегмента L5–S1 была также подтверждена в результате оценки высоты межпозвонковых отверстий (табл. 4.4).

Установлено, что снижение высоты межпозвонковых отверстий было характерным для двух последних позвоночно-двигательных сегментов и являлось наиболее выраженным в сегменте L5–S1 (рис. 4.15).

Таблица 4.4 – Характеристика высоты межпозвонковых отверстий у больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов ($n=90$).

Сегмент позвоночника	Высота межпозвонковых отверстий (мм)			
	Среднее значение (mean)	Стандартное отклонение (SD)	Минимальное значение (minimum)	Максимальное значение (maximum)
L1–L2	11,41	4,24	8,6	30,2
L2–L3	12,03	4,45	11,2	32,8
L3–L4	11,2	4,89	8,1	30,5
L4–L5	7,0	4,54	5,1	30,7
L5–S1	3,06	4,58	4,8	26,3

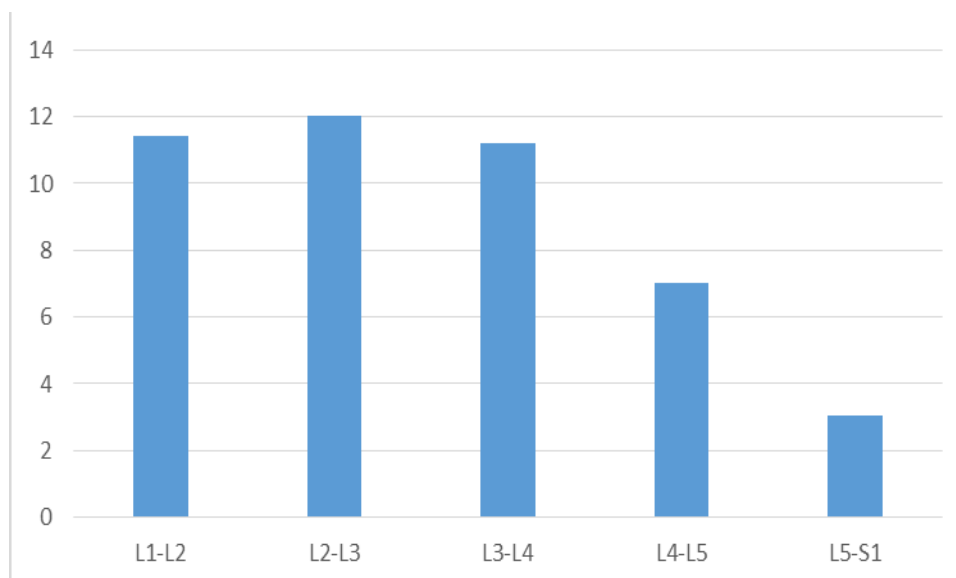


Рис. 4.15 – Среднее значение высоты межпозвонкового отверстия на поясничном уровне (мм)

Взаимосвязь высоты межпозвонковых отверстий и высоты межпозвонкового диска была подтверждена в ходе проведения корреляционного и регрессионного анализа. Установлено, что высота межпозвонковых отверстий в наиболее подверженном дегенеративно-дистрофическим изменениям сегменте L5–S1 связана статистически значимой умеренной положительной корреляционной связью с высотой межпозвонкового диска на этом уровне ($r=0,60$, $p < 0,05$) (рис. 4.16).

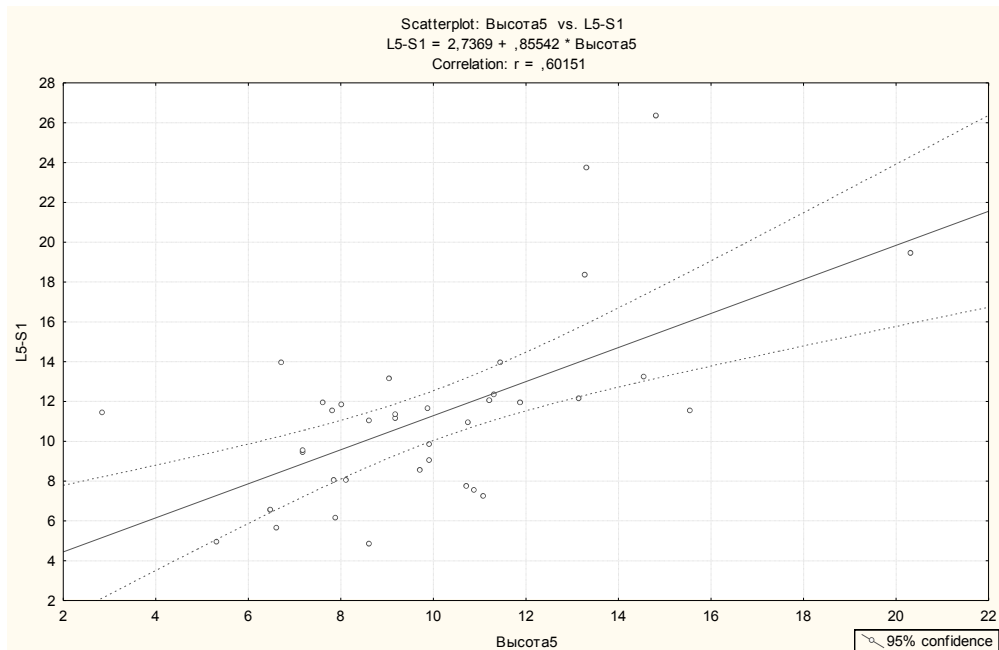


Рис. 4.16 – Корреляционная связь между высотой межпозвонкового отверстия и высотой межпозвонкового диска на уровне L5–S1

При оценке клиновидности межпозвонковых дисков (табл. 4.5) удалось выявить тенденцию к неуклонному увеличению среднего значения этого параметра от $90,4 \pm 22,4\%$ в сегменте L1–L2 до $100,2 \pm 15,5\%$ в сегменте L4–L5. Резкое снижение клиновидности в сегменте L5–S1 (до $84,8 \pm 14,55\%$) отражает, по нашему мнению, наибольшую уязвимость данного межпозвонкового диска (рис. 4.17), особенно при гиперлордотической осанке, которая была характерна для больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов и имела место в 75,4% клинических наблюдений.

Таблица 4.5 – Характеристика клиновидности межпозвонковых дисков у больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов ($n=90$).

Сегмент позвоночника	Клиновидность межпозвонкового диска (%)			
	Среднее значение (mean)	Стандартное отклонение (SD)	Минимальное значение (minimum)	Максимальное значение (maximum)
L1–L2	90,38	22,41	33,86	150,85
L2–L3	92,63	19,04	22,38	135,29
L3–L4	95,48	15,2	12,42	104,17
L4–L5	100,2	15,47	16,67	120,69
L5–S1	84,83	14,55	25,0	90,59

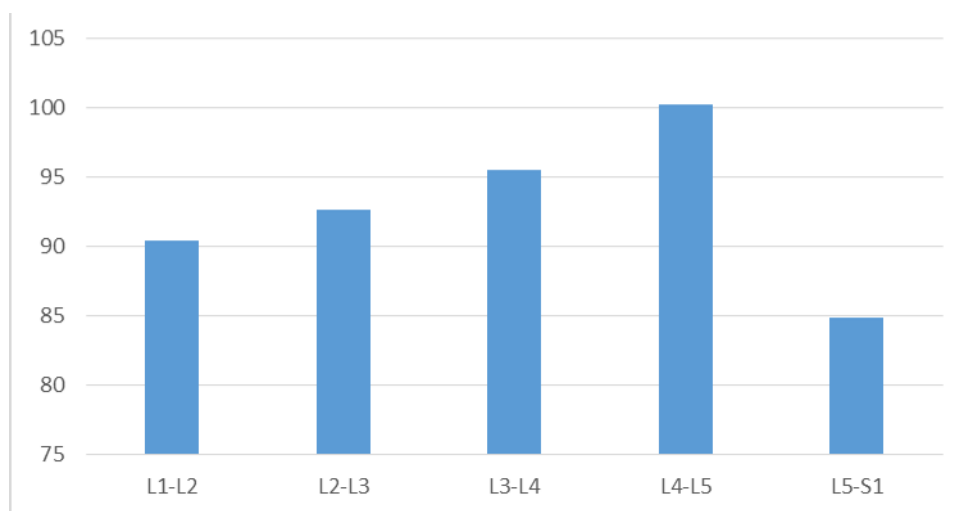


Рис. 4.17 – Среднее значение клиновидности межпозвонкового диска на поясничном уровне (%)

Остеофиты тел позвонков были выявлены у 62 больных (68,9%). В 23 клинических наблюдениях имели место костные разрастания, локализованные на теле одного позвонка, а в 19 – на теле двух позвонков. Остеофиты трех, четырех и пяти поясничных позвонков встретились у 13, 3 и 4 больных соответственно. Наиболее часто имели место костные разрастания четвертого ($n=42$), третьего ($n=30$) и пятого ($n=29$) поясничных позвонков. Остеофиты L1 и L2 были диагностированы лишь в 13 (14,4%) и 16 (17,7%) клинических наблюдениях

соответственно. Краевые остеофиты тел поясничных позвонков (утолщение и оссификация фиброзного кольца межпозвонкового диска, формирование т.н. тракционной шпоры) следует рассматривать как приспособительную реакцию организма, связанную с необходимостью стабилизировать позвоночно-двигательные сегменты, пребывающие в напряженном и деформированном состоянии (формирование деформирующего спондилеза).

Перечисленные факты послужили основанием для проведения сравнительного анализа выраженности дегенеративно-дистрофических изменений поясничного отдела позвоночника у больных рассматриваемой категории в зависимости от типа поясничного лордоза по классификации P. Roussouly (Roussouly P. et al., 2005).

Было установлено, что значения дегенеративных параметров позвоночно-двигательных сегментов имели отчетливую тенденцию к статистически значимому различию ($p=0,076$) в зависимости от типа поясничного лордоза. Так, у больных с гиполордотической сагиттальной вертикальной осанкой преобладали дегенеративно-дистрофические изменения в передних отделах позвоночника. У пациентов с поясничным лордозом I и II типов средние значения высоты наиболее пораженного межпозвонкового диска L5–S1 были меньше, чем у больных с лордозом III и IV типов.

Аналогичная тенденция прослеживалась и в отношении клиновидности этого диска, а также высоты межпозвонковых отверстий в сегментах L4–L5 и L5–S1. Артроз дугоотростчатых суставов из-за статической перегрузки задних отделов позвоночника имел место у большинства больных с III (46 клинических наблюдений, 51,2%) и IV (22 клинических наблюдения, 24,2%) типами поясничного лордоза (гиперлордотическая осанка) и поражал в основном нижние поясничные сегменты (инклинация суставных фасеток дугоотростчатых суставов, приводящая к развитию спондилоартроза).

При анализе T2 взвешенных МР-томограмм пояснично-крестцового отдела позвоночника, выполненных 80 больным (88,8%), во всех клинических случаях были визуализированы дегенеративно-дистрофические изменения

межпозвонковых дисков: протрузии – 65 наблюдений (72,2%), грыжи – 25 наблюдений (27,7%), сегментарный центральный стеноз позвоночного канала – 30 наблюдений (33,3%) и фораминальный стеноз – 18 наблюдений (20%).

Наличие множественных дегенеративно-дистрофических изменений, локализующихся преимущественно в нижних поясничных позвоночно-двигательных сегментах и подтвержденных результатами дополнительных исследований, послужило основанием для разработки и внедрения в клиническую практику способа прицельной рентгенографии позвоночника в положении стоя с физиологической нагрузкой весом тела. Разработанная методика рентгенологического исследования позволила повысить достоверность и эффективность рентгенологической диагностики патологии нижнепоясничных позвоночно-двигательных сегментов без применения дорогостоящих методов КТ- и МРТ-визуализации, путем выполнения прицельной рентгенографии поясничного отдела позвоночника при вертикальном положении больного. Это обеспечивало естественную функциональную нагрузку массы тела и давало возможность визуализировать состояние нижнепоясничных позвоночно-двигательных сегментов без наложения рентгенологических теней структур позвоночника. Прицельная рентгенография была обеспечена поворотом рентгеновской трубки в краниальном направлении под углом, соответствующим углу наклона крестца, величина которого была предварительно рассчитана на рентгенограмме позвоночно-тазового комплекса в боковой проекции, сделанной в вертикальном положении пациента. Указанная методика позволила выполнить снимки в двух взаимоперпендикулярных проекциях, направить рентгеновский луч параллельно или перпендикулярно основной оси исследуемой структуры (тела позвонков и межпозвонкового пространства), обеспечить визуализацию анатомических структур позвоночника без проекционного наложения их друг на друга, зафиксировать на рентгенограммах истинные взаимоотношения в поясничном отделе позвоночника за счет физиологической нагрузки массы тела, уменьшить лучевую нагрузку на больного за счет высокой информативности

выполняемого исследования и сокращения количества дополнительных рентгеновских снимков.

В качестве иллюстрации эффективности диагностики больного с сочетанным дегенеративным поражением тазобедренных суставов и позвоночника с применением разработанного способа рентгенологического исследования приводим следующие клинические наблюдения.

Больная К., 51 год. Предварительный диагноз: двусторонний диспластический коксартроз, фиброзный анкилоз тазобедренных суставов. В результате клинического обследования диагностировано дегенеративно-дистрофическое заболевание поясничного отдела позвоночника с болевым вертеброгенным синдромом. Пациентке был выполнен комплекс диагностических процедур, включающий рентгенографию поясничного отдела позвоночника в прямой (см. рис. 2.18а) и боковой (см. рис. 2.18б) проекциях. На рентгенограммах выявлены признаки ДДЗП, а также обнаружен компенсаторный гиперлордоз (76° по Cobb), ставший причиной низкой информативности предне-задней рентгенограммы (наложение изображений тел позвонков друг на друга, отсутствие межпозвонковых пространств).

При выполнении рентгенографии по предложенной методике (см. рис. 2.20) значимых дегенеративно-дистрофических изменений в виде остеофитов, узурации замыкающих пластинок, а также значительного снижения высоты межпозвонковых пространств не обнаружено.

По результатам дополнительного обследования было принято решение о преобладании дегенеративных изменений в задних отделах позвоночно-двигательных сегментов, развившихся вследствие длительно существующего компенсаторного гиперлордоза. При назначении этиотропной лекарственной терапии и физиотерапевтических процедур в послеоперационном периоде после тотального эндопротезирования правого тазобедренного сустава удалось достичь значительного уменьшения болевого синдрома и улучшения качества жизни пациентки.

Пациент С., 61 год. Предварительный диагноз: дисплазия левой вертлужной впадины степени D (IV) по классификации Crowe, врожденный вывих левого бедра, укорочение левой нижней конечности на 4 см (рис. 4.18).

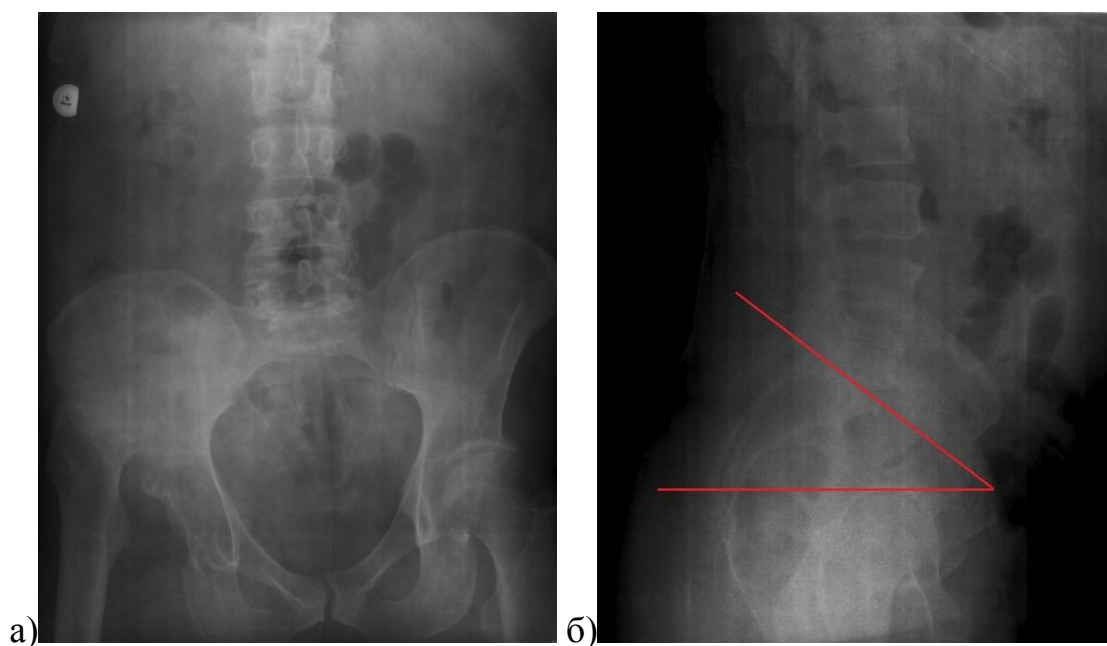


Рис. 4.18 – Рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного С., 61 года, с коксо-вертебральным синдромом на фоне двустороннего диспластического коксартроза (Crowe D):

а – в прямой проекции; б – в боковой проекции (рассчитан SS)

В результате клинического обследования диагностировано дегенеративно-дистрофическое заболевание поясничного отдела позвоночника с болевым вертеброгенным синдромом. Больному был выполнен комплекс стандартных диагностических процедур, включающий рентгенографию поясничного отдела позвоночника в прямой (рис. 4.18а) и боковой (рис. 4.18б) проекциях.

При выполнении рентгенографии по предложенной методике (рис. 4.19) удалось определить признаки выраженных дегенеративно-дистрофических изменений позвоночного сегмента L5–S1 позвоночника со значительным снижением высоты межпозвонкового пространства, неровностью контуров замыкательных пластинок, их узурации и краевых костных разрастаний.



Рис. 4.19 – Прицельная рентгенография с функциональной нагрузкой позвоночно-двигательного сегмента L5–S1 больного С., 61 года, с коксо-verteбральным синдромом на фоне на фоне двустороннего диспластического коксартроза (Crowe D)

Полученные в результате рентгенографии данные свидетельствовали о наличии значительных дегенеративных изменений в сегменте L5–S1 позвоночника, возникших в том числе и на фоне выраженного перекоса и избыточной компенсаторной антеверсии таза.

Пациент К., 65 лет. Предварительный диагноз: дегенеративно-дистрофическое заболевание позвоночника с преимущественным поражением пояснично-крестцового отдела позвоночника с болевым вертеброгенным синдромом, функционирующие эндопротезы тазобедренных суставов. Усиление интенсивности болевого синдрома отметил после выполнения двустороннего последовательного тотального эндопротезирования тазобедренных суставов. Пациенту был выполнен комплекс диагностических процедур, включающий рентгенографию позвоночно-тазового комплекса в прямой (рис. 4.20а) и боковой (рис. 4.20б) проекциях в положении стоя.

При выполнении рентгенографии по предложенной методике (рис. 4.21) были выявлены признаки выраженных дегенеративно-дистрофических изменений в

сегменте L5–S1 позвоночника, включавшие значительное снижение высоты межпозвонкового пространства и неровность контуров замыкательных пластинок с их узурацией, а также значительными краевыми костными разрастаниями.

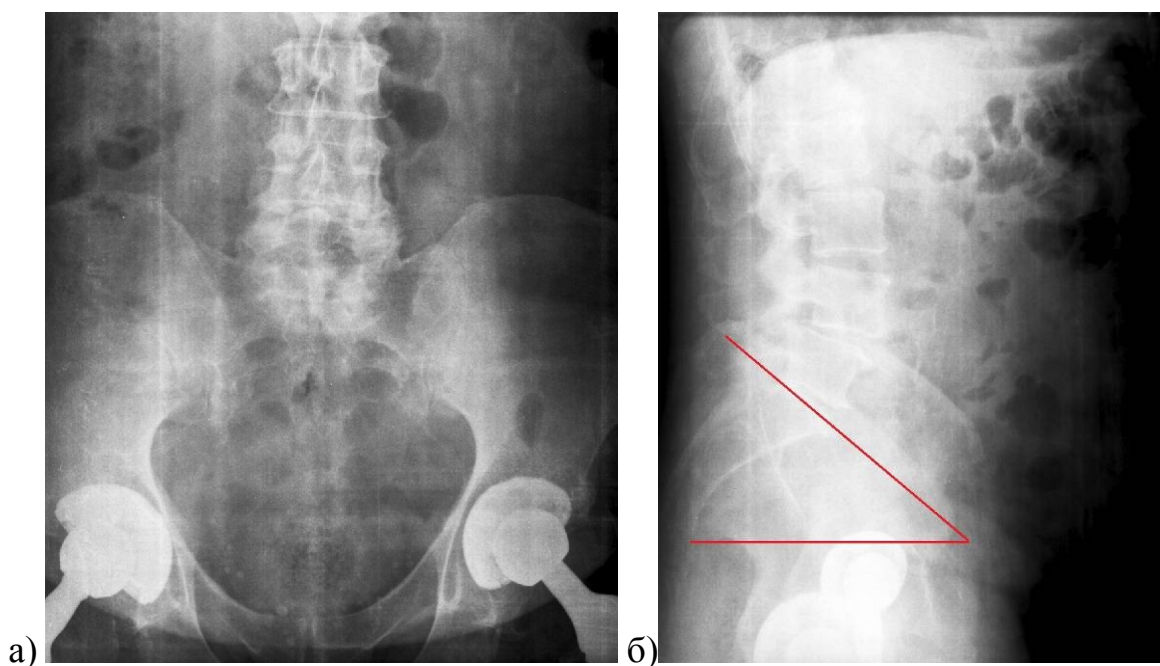


Рис. 4.20 – Рентгенограммы комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» больного К., 65 лет, после двустороннего эндопротезирования тазобедренных суставов, выполненного по поводу коксо-вертебрального синдрома: а – в прямой проекции; б – в боковой проекции (рассчитан SS)



Рис. 4.21 – Прицельная рентгенография с увеличением и функциональной нагрузкой позвоночно-двигательного сегмента L5–S1 больного К., 65 лет

Выявленные на рентгенограмме изменения позволили диагностировать наличие остеохондроза, спондилеза в сегменте позвоночника L5–S1, спондилолистез L4 позвонка, вероятнее всего на фоне спондилолиза, явившихся причиной болевого вертеброгенного и корешкового синдрома.

Предложенный и апробированный в клинике способ рентгенографии позволил повысить эффективность диагностики больных с сочетанным дегенеративным поражением тазобедренных суставов и позвоночника, способствовал уточнению этиологии заболевания, его прогнозу, а также выбору тактики хирургического лечения.

Таким образом, длительное течение деформирующего артроза тазобедренных суставов, приводящее к изменениям позвоночно-тазовых взаимоотношений и формированию патологической осанки с усилением или уплощением поясничного лордоза (коксо-вертебральный синдром), является предпосылкой к развитию нарушений баланса туловища и дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника.

III и IV типы лордоза (гиперлордотическая осанка) у больных с коксо-вертебральным синдромом являются наиболее частыми вариантами компенсаторной осанки (75,5%) при сочетанном дегенеративном поражении тазобедренного сустава и позвоночника. При этом дегенеративные изменения происходят в основном в задних отделах поясничных двигательных сегментов с развитием артроза дугоотростчатых суставов, инклинации суставных фасеток и стеноза позвоночного канала (чаще латерального) с соответствующими клиническими (в том числе неврологическими) проявлениями.

При II типе (нормальные значения) поясничного лордоза (18,8%, 17 больных) дегенеративные изменения позвоночника с их клиническими проявлениями следует считать самостоятельным развитием заболевания, которое конкурирует в различной степени с проявлениями деформирующего артроза тазобедренного сустава.

I тип поясничного лордоза (гиполордотическая осанка), для которого характерны нагрузка на передние отделы поясничных позвоночно-двигательных

сегментов и дегенеративные изменения в них, является наиболее благоприятной компенсаторной осанкой при тяжелых формах деформирующего артроза тазобедренных суставов у больных с коксо-verteбральным синдромом. Данный тип осанки наблюдали у 5 больных (5,5%), средние значения болевого вертеброгенного синдрома по шкале VAS были незначительными. Ухудшение неврологической картины заболевания у этих больных после эндопротезирования тазобедренных суставов не наблюдали.

4.5 Обоснование рационального клинико-рентгенологического алгоритма обследования больных с коксо-verteбральным синдромом

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 на особенностях его лучевой диагностики. Схематично алгоритм представлен на рис. 4.22.

В первую очередь пациентов с коксо-verteбральным синдромом беспокоит боль в передних отделах тазобедренного сустава (боль в области паховой складки) и в поясничной области (люмбалгия). При клиническом обследовании таких пациентов необходимо уделить внимание наличию клинической картины страдания пояснично-крестцовых нервных корешков, определяющих неврологическую картину заболевания.

Рациональным вариантом рентгенологического обследования больных рассматриваемой категории следует считать обзорную рентгенографию таза в прямой передне-задней проекции, рентгенографию пораженного тазобедренного сустава (суставов) в боковой проекции, а также рентгенографию позвоночно-тазового комплекса в положении стоя в двух проекциях. Наличие и выраженность рентгенологических признаков деформирующего артроза тазобедренного сустава

в абсолютном большинстве клинических случаев позволяет определить этиологию коксартроза, а также принять решение о необходимости дополнительной диагностики.

Так, в случае деформирующего артроза тазобедренного сустава диспластической или посттравматической этиологии целесообразно выполнение КТ обоих тазобедренных суставов. Целью ее является оценка пространственных взаимоотношений головки бедренной кости и вертлужной впадины, выраженности дегенеративно-дистрофических изменений сустава (субхондральный склероз, кистозная перестройка, наличие оссификатов), а также анатомических изменений проксимального отдела бедренной кости (величина анте- или ретроверсии шейки бедренной кости, оссификаты шейки и головки бедренной кости) и вертлужной впадины (сохранность крыши, передней и задней стенок).

Наличие рентгенологических признаков АНГБК II ст. следует считать основанием для выполнения МРТ тазобедренных суставов, позволяющей определить локализацию очага аваскулярного некроза, наличие демаркационной линии, а также оценить состояние суставного хряща.

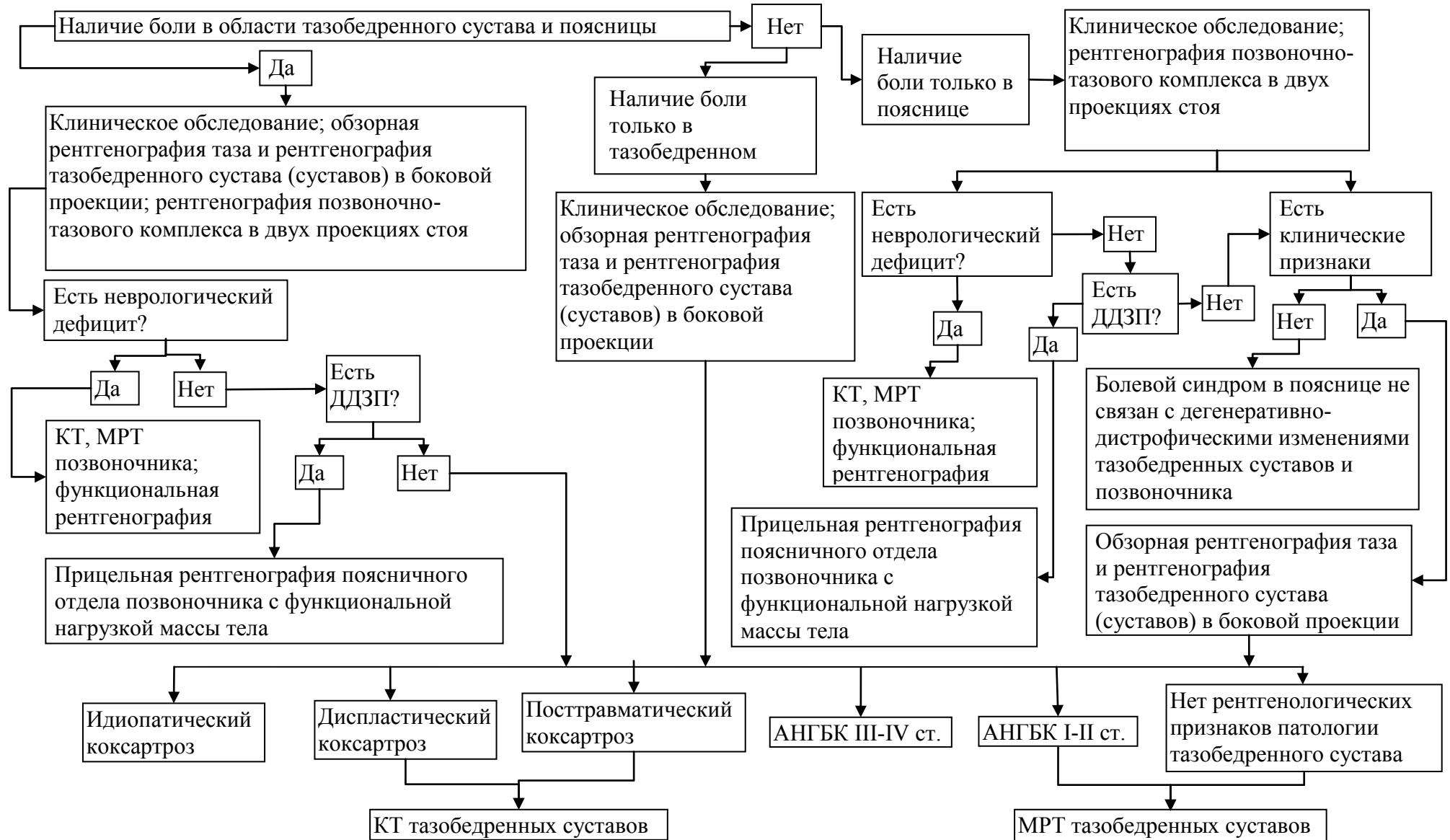


Рис. 4.22 – Алгоритм клиничко-рентгенологической диагностики коксо-verteбрального синдрома.

Отсутствие каких-либо рентгенологических признаков патологии тазобедренного сустава, сочетающееся с характерными жалобами и клинической симптоматикой, также является основанием для выполнения МРТ с целью верификации АНГБК I ст.

Вне зависимости от результатов рентгенологического обследования тазобедренных суставов при наличии у больного признаков неврологического дефицита показано выполнение компьютерной и магнитно-резонансной томографии, а также функциональной рентгенографии пояснично-крестцового отдела позвоночника. Указанные исследования позволяют оценить характер и выраженность стеноза позвоночного канала, выявить наличие грыж межпозвоночных дисков, а также определить другие морфологические особенности дегенеративно-дистрофических изменений позвоночно-двигательных сегментов и их влияние на структуры спинного мозга. Помимо этого функциональная рентгенография позволяет диагностировать (исключить) нестабильность позвоночно-двигательных сегментов.

Наличие у пациента с коксо-вертебральным синдромом признаков дегенеративно-дистрофических изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника при отсутствии клинических признаков компрессионно-ишемической радикулопатии является показанием к выполнению прицельной рентгенографии пояснично-крестцового отдела позвоночника с физиологической нагрузкой по предложенной методике (патент на изобретение № 2536557).

Таким образом, использование предложенного алгоритма диагностики коксо-вертебрального синдрома позволяет: верифицировать варианты фронтальной и сагиттальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса; зарегистрировать цифровое значение основных позвоночно-тазовых параметров, изменения которых будут характеризовать течение заболевания; оптимизировать количество выполняемых рентгенографических исследований, что имеет экономическое значение, а также уменьшает лучевую нагрузку.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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% числа всех инвалидов с поражениями опорно-двигательной системы (Баучидзе О.Ш., 1993; Танькут В.А., 1996).

Эндопротезирование тазобедренного сустава – наиболее динамично развивающаяся область ортопедической хирургии. В настоящее время показания к выполнению данного вида оперативного вмешательства значительно расширились. Многие специалисты считают, что не поддающаяся терапии боль в суставе на протяжении полугода является показанием к операции. 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).

Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника принадлежат к числу самых распространенных 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 последних десятилетий такое состояние называют коксо-вертебральным синдромом. Такое выделение актуально ввиду того, что отмечается взаимное отягощение клинической картины заболевания суставов и позвоночника. Вопросы лечебной тактики, последовательности коррекции патологии опорно-двигательного аппарата в современной литературе являются дискуссионными. По данным различных авторов, сочетание дегенеративных изменений тазобедренных суставов и позвоночника встречается с частотой от 21,9 до 95% среди больных с хирургически значимой патологией опорно-двигательного аппарата. Несмотря на перечисленные факты, до сих пор не разработаны эффективные комплексные подходы к диагностике коксо-вертебрального синдрома, а научных исследований, посвященных позвоночно-тазовым взаимоотношениям у пациентов рассматриваемого профиля, в доступной литературе относительно немного (Matsuyama Y. et al., 2004; Yoshimoto H. et al, 2005).

В зависимости от выраженности клинической картины заболевания такие больные оказываются в поле зрения либо врача-вертебролога, либо специалиста по эндопротезированию тазобедренного сустава. Лучевая диагностика взаимоотношений комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» стандартной не является, и ее практическое толкование вызывает определенные трудности как у врачей-травматологов, так и у врачей-рентгенологов.

Для уточнения взаимоотношений комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» был проведен анализ комплексного клинико-рентгенологического исследования 90 больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава III стадии, а также с дегенеративно-дистрофическим заболеванием пояснично-крестцового отдела позвоночника с болевым синдромом.

Для пациентов с коксо-вертебральным синдромом были характерны жалобы на боль в передних отделах тазобедренного сустава, боль в поясничной области, хромоту, ограничение амплитуды активных и пассивных движений в

тазобедренном суставе и нарушение осанки. В этиологии деформирующего артроза преобладали асептический некроз головки бедренной кости (45%), идиопатический (23%) и диспластический (21%) коксартроз.

Следует особо отметить, что комплексное консервативное лечение патологии позвоночника позволяло добиться у этих больных стойкой ремиссии, в то время как консервативное лечение коксартроза III стадии имело незначительный и кратковременный эффект.

Полученные данные клинического обследования не позволили выявить статистически значимого различия по частоте встречаемости симптомов заболевания в зависимости от типа поясничного лордоза. Однако у больных четвертой группы (гиперлордотическая осанка) чаще встречались укорочение нижней конечности и гипотрофия мышц ног.

С целью изучения особенностей сагиттальных и фронтальных позвоночно-тазовых взаимоотношений, а также описания и систематизации возможных вариантов поструральной компенсации со стороны позвоночно-тазового комплекса всем больным с коксо-вертебральным синдромом ($n=90$) указанного профиля было выполнено комплексное лучевое исследование. Анализ распределения больных с сочетанной патологией тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника по типу поясничного лордоза в соответствии с классификацией Р. Roussouly с соавт. (2005) выявил значительную вариабельность типов сагиттального профиля, при этом в структуре компенсаторных изменений преобладали лица с гиперлордотическими изменениями (68 пациентов, 75,5%). Так, больных с I типом поясничного лордоза было 5 (5,5%), со II – 17 (18,8%), в то время как с III – 46 (51,2%) и с IV – 22 (24,2%).

Сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения у лиц с коксо-вертебральным синдромом характеризовались наибольшими средними значениями наклона крестца (SS), равными $39,6 \pm 2,8^\circ$ и $53,7 \pm 6,8^\circ$, среди больных соответственно с третьим и четвертым типами поясничного лордоза. Аналогичная тенденция была выявлена для величины поясничного лордоза (GLL), которая

также являлась максимальной у пациентов третьей и четвертой групп ($55,4 \pm 7,6$ и $69,5 \pm 7,6^\circ$ соответственно). Поясничный лордоз в указанных выборках был сформирован преимущественно за счет нижней арки (LA), которая во всех клинических наблюдениях была равна наклону крестца (SS). Более редким вариантом сагиттальной статической деформации комплекса «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» являлась ретроверсия таза с уменьшением поясничного лордоза.

Сравнение средних, минимальных и максимальных значений основных параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений здоровых людей (по данным G.Vaz с соавт., 2002) и обследованных больных с коксо-вертебральным синдромом позволило выявить существенные отличия между сопоставляемыми переменными тазовыми и позвоночными характеристиками. Так, среднее значение параметра SS у здоровых лиц составило $39,4 \pm 9,3^\circ$, в то время как у лиц обследованной выборки – $40,9 \pm 9,2^\circ$; параметра PI – $51,7 \pm 11,5^\circ$ и $53,2 \pm 11,9^\circ$; параметра PT – $12,3 \pm 5,9^\circ$ и $11,9 \pm 9,3^\circ$; параметра GLL – $46,5 \pm 11,1^\circ$ и $57 \pm 11,2^\circ$ соответственно. Полученные данные позволили говорить о наличии предпосылок к возникновению тяжелых нарушений биомеханики позвоночно-тазового комплекса и, как следствие, к формированию и прогрессированию дегенеративно-дистрофических изменений поясничных позвоночно-двигательных сегментов у пациентов рассматриваемого профиля.

Анализ фронтальных параметров выявил в структуре рассматриваемых больных превалирование лиц с перекосом таза и фронтальной статической деформацией позвоночника (53 пациента, 58,8%). Последняя была представлена компенсированным сколиозом (41 пациент, 45,6%) или боковым отклонением позвоночника (12 пациентов, 13,3%).

Изучение данных рентгенологического исследования позволило выделить девять типов фронтальной статической деформации комплекса «тазобедренный сустав – таз – позвоночник», при этом в основу были положены такие характеристики, как перекося таза, перекося бедер и сколиотическая деформация позвоночника. Наиболее тяжелыми вариантами фронтальных статических

изменений являются типы с несогласованной сколиотической дугой (2, 2а) и с латеральным отклонением позвоночника (4, 4а, 4б).

Корреляционный и регрессионный анализ позволил выявить умеренную и положительную связь между величиной сколиоза (СА) и величиной перекоса таза (РО) ($r=0,66$, $p<0,05$), свидетельствующую о высокой вероятности формирования фронтальной деформации позвоночника при наличии у больного коксартроза, сопровождающегося перекосом таза.

Установлено, что избыточная антеверсия таза и, как следствие, увеличение поясничного лордоза в положении стоя служат основной компенсаторной реакцией на болевой синдром и дегенеративно-дистрофические изменения в тазобедренных суставах, а корреляционная связь между параметрами SS и GLL, характеризующая данную компенсаторную реакцию, является сильной и положительной ($r=0,80$, $p<0,05$). Положительная и умеренная связь поясничного лордоза (GLL) с величиной его верхней арки (UA) ($r=0,56$, $p<0,05$) и сильная положительная связь GLL с величиной его нижней арки (LA) ($r=0,80$, $p<0,05$) свидетельствуют о взаимозависимости указанных параметров, а также о преимущественном формировании поясничного лордоза у пациентов с коксо-verteбральным синдромом за счет нижней арки (LA), равной значению угла наклона крестца (SS).

Регрессионный анализ позволил также выявить умеренные отрицательные корреляционные связи между перекосом таза (РО) и поясничным лордозом (GLL) ($r=-0,30$, $p<0,05$), перекосом таза (РО) и наклоном крестца (SS) ($r=-0,39$, $p<0,05$), сколиотической деформацией позвоночника (СА) и величиной поясничного лордоза (GLL) ($r=-0,40$, $p<0,05$), а также сколиотической деформацией позвоночника (СА) и наклоном крестца (SS) ($r=-0,46$, $p<0,05$). Характер выявленных взаимозависимостей свидетельствует об уменьшении угла наклона таза (SS) и снижении величины поясничного лордоза (GLL) при увеличении перекоса таза (РО) во фронтальной плоскости. Аналогичная тенденция имела место при нарастании величины сколиотической деформации (СА).

Таким образом, на величину поясничного лордоза (GLL), а также на локализацию его вершины и отклонения влияла преимущественно нижняя арка (LA), равная переменному тазовому параметру SS (наклону крестца). Увеличение наклона крестца свыше 45° (III и IV типы поясничного лордоза) неизбежно влечет за собой усиление GLL, в то время как его снижение приводит к формированию гиполордотического сагиттального профиля.

Изучение особенностей дегенеративно-дистрофических изменений поясничных позвоночно-двигательных сегментов в зависимости от типа сагиттальной статической деформации позвоночно-тазового комплекса свидетельствует о наличии отчетливой тенденции к их статистически значимому различию ($p=0,076$) в зависимости от типа поясничного лордоза. Так, в клинических наблюдениях у пациентов с поясничным лордозом I и II типов средние значения высоты наиболее пораженного межпозвонкового диска L5–S1 были меньше, чем у больных с III и IV типами лордоза. Аналогичная тенденция имела место в отношении клиновидности этого диска, а также высоты межпозвонковых отверстий в сегментах L4–L5 и L5–S1. Напротив, артроз дугоотростчатых суставов нижних поясничных позвоночно-двигательных сегментов, рассматриваемый как следствие статической перегрузки задних отделов позвоночника, наблюдался у большинства больных с III (46 клинических наблюдений, 51,2%) и IV (22 клинических наблюдения, 24,2%) типами поясничного лордоза (гиперлордотический вариант сагиттального вертикального профиля позвоночно-тазового комплекса).

Для визуализации патологии пояснично-крестцового отдела позвоночника была разработана методика рентгенологической диагностики позвоночно-тазового комплекса под действием физиологической нагрузки. Прицельная рентгенография была обеспечена поворотом рентгеновской трубки в краниальном направлении под углом, соответствующим углу наклона крестца, величина которого была предварительно рассчитана при рентгенографии по методике R. Jackson (2000 г.). В результате получали передне-заднюю рентгенограмму позвоночно-тазового комплекса с более отчетливой визуализацией структур

пояснично-крестцового отдела позвоночника. На этот способ лучевой диагностики получен патент на изобретение № 2536557.

Представленное комплексное клиническое и инструментальное исследование позволило разработать алгоритм диагностики коксо-вертебрального синдрома (см. рис. 4.22). Диагностика сочетанных дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника у больных с коксо-вертебральным синдромом, проводимая в соответствии с предложенным алгоритмом, является перспективной для определения дифференцированной хирургической тактики лечения и реабилитации больных рассматриваемой категории.

ВЫВОДЫ

1. У больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава III стадии, а также с 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-вертебральным синдромом.

2. Основным вариантом компенсаторного сагиттального вертикального позвоночно-тазового баланса у больных с коксо-вертебральным синдромом является гиперлордотический, включающий III (51,2%) и IV (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 перекос 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 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: перекосом 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: перекосом таза и поясничным лордозом ($r=-0,30$, $p<0,05$), перекосом 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 определять основные варианты статических деформаций позвоночно-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 позвоночно-тазового баланса больным целесообразно проведение рентгенографии позвоночно-тазового комплекса по методике R. Jackson (2000) в боковой и прямой проекциях с учетом основных тазовых и позвоночных параметров: тазобедренного угла (pelvic incidence); наклона крестца (sacral slope); отклонения таза (pelvic tilt); поясничного лордоза (global lumbar lordosis); вершины поясничного лордоза (apex of lordosis); верхней арки лордоза (upper arc of lordosis); нижней арки лордоза (lower arc of lordosis); наивысшей точки поясничного лордоза (места его перехода в грудной кифоз) (inflection point); отклонения 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 ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян В.В. Восстановление двигательной функции у больных с патологией тазобедренных суставов методом эндопротезирования / В.В. Агаджанян, А.А. Пронских, В.П. Михайлов // Травматология и ортопедия России. – 2002. – № 1. – С. 24–27.
2. Антонов И. П. Поясничные боли / И. П. Антонов, Г. Г Шанько. – Минск: Беларусь, 1989. – 25 с.
3. Ахтямов И.Ф. Ошибки и осложнения эндопротезирования тазобедренного сустава / И.Ф. Ахтямов, И.И. Кузьмин. – СПб.: Центр оперативной печати, 2006. – 260 с.
4. Батршин И.Т. Разновысокость нижних конечностей с перекосом таза и фронтальная деформация позвоночника / И.Т. Батршин, Т.Н. Садовая // Хирургия позвоночника. – 2007. – № 3. – С. 39–44.
5. Баучидзе О.Ш. Переломовывихи в тазобедренном суставе / О.Ш. Баучидзе. – М.: МОНИКИ, 1993. – 197 с.
6. Вакуленко В.М. Дегенеративно-дистрофические поражения тазобедренных суставов и позвоночника / В.М. Вакуленко, В.Ю. Худобин, Л.А. Бублик // Травма. – 2000. – Т. 1, № 1. – С. 24–26.
7. Вакуленко В.М. Концепция ведения больных коксартрозом на фоне дегенеративно-дистрофического поражения пояснично-крестцового отдела позвоночника / В.М. Вакуленко // Травма. – 2008. – Т. 9, № 1. – С. 6–12.
8. Веселовский В.П. Практическая вертеброневрология и мануальная терапия / В.П. Веселовский. – Рига: 1991. – С. 5–15.
9. Волошенюк А.Н. Современные тенденции эндопротезирования тазобедренного сустава / А.Н. Волошенюк, М.В. Комаровский // Мед. консультация. – 2004. – № 4. – С. 27–29.
10. Волченко Д.В. Оценка качества жизни пациентов с травмами и заболеваниями тазобедренного сустава / Д.В. Волченко, Н.И. Ким // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины : тез. 64-й открытой науч.-практ. конф. молодых ученых. – Волгоград, 2006. – С. 267.

11. Воронцов А.В. Предупреждение осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава / А.В. Воронцов, Г.Г. Эпштейн, И.П. Соболев // Плановые операции в травматологии и ортопедии. – СПб., 1992. – С. 101–109.
12. Гайдук А.А. Статическая деформация позвоночника на фоне перекоса таза у детей и подростков: диагностика и способы коррекции / А.А. Гайдук // Травматология и ортопедия России – 2010. – № 4(58). – С. 45–49.
13. Герцен Г.И. Деформирующий артроз великих суглобов / Г.И. Герцен, М.П. Остапчук, А.М. Буштрук // Український медичний часопис. – 2003. – №5(37). – С.55–60.
14. Герцен Г.И. Лечение дегенеративно-дистрофической патологии позвоночного сегмента при пояснично-тазобедренном синдроме / Г.И. Герцен, С.В. Дыбкалюк, Н.П. Остапчук // Літопис травматології та ортопедії. – 2003. – № 1/2. – С. 75–78.
15. Гурьев В.Н. Коксартроз и его оперативное лечение / В.Н. Гурьев. – Таллин: Валгус, 1984. – 243 с.
16. Денисов А.О. Болевой синдром после эндопротезирования тазобедренного сустава : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.О. Денисов. – СПб., 2010. – 25 с.
17. Денисов А.О. Коксо-вертебральный синдром и его значение при эндопротезировании тазобедренного сустава (обзор литературы) / А.О. Денисов, В.А. Шильников, С.А. Барнс // Травматология и ортопедия России. – 2012. – №1(63). – С.121–127.
18. Загородний Н.В. Эндопротезирование при повреждениях и заболеваниях тазобедренного сустава : дис. ... д-ра мед. наук / Н.В. Загородний. – М., 1998. – 347 с.
19. Колесник А.И. Новые технологические решения и профилактика осложнений в эндопротезировании тазобедренного сустава : дис. ... д-ра мед. наук / А.И. Колесник. – Курск, 2002. – 295 с.
20. 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, В.А. Аверкиев // Хирургия позвоночника. – 2014. – № 4. – С. 112–115.

21. Кузьменко В.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава, современное состояние и перспективы развития метода / В.В. Кузьменко, В.А. Фокин // Ортопедия, травматология. – 1991. – № 10. – С. 74–78.

22. Курбанов С.Х. Индивидуальная реабилитация больных после эндопротезирования тазобедренного сустава : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / С.Х. Курбанов. – СПб., 2009. – 38 с.

23. Мовшович И.А. Рентгенодиагностика и принципы лечения сколиоза / И.А. Мовшович, И.А. Риц. – М.: Медицина. – 1969. – 392 с.

24. Новик А.А. Оценка качества жизни больного в медицине / А.А. Новик и др. // Клин. медицина. – 2000. – № 2. – С. 10–13.

25. Неверов В.А. О необходимости совершенствования методов оценки результатов эндопротезирования / В.А. Неверов, С.Х. Курбанов // Человек и его здоровье : материалы VIII Рос. нац. конгр. – СПб, 2003. – С. 62.

26. Пальчик А.Б. Болевой синдром после эндопротезирования тазобедренного сустава и его лечение / А.Б. Пальчик, Г.Г. Эпштейн, С.А. Воронцов, В.М. Кустов // Травматология и ортопедия России. – 1996. – № 3. – С. 22–24.

27. Парахин Ю.В. Отдаленные результаты реконструктивно-восстановительных операций на тазобедренном суставе с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ю.В. Парахин. – М., 2006. – 18 с.

28. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы: руководство для врачей / Я.Ю. Попелянский. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 50 с.

29. Продан А.И. Закономерности формирования вертикальной осанки и параметры сагиттального позвоночно-тазового баланса у пациентов с

хронической люмбалгией и люмбоишиалгией / А.И. Продан, В.А. Радченко, А.Н. Хвисяк, В.А. Куценко // Хирургия позвоночника. – 2006. – № 4. – С 61–69.

30. Продан А.И. Корреляция параметров сагиттального позвоночно-тазового баланса и дегенеративных изменений нижнепоясничных сегментов / А.И. Продан, А.Н. Хвисяк // Хирургия позвоночника. – 2007. – № 1. – С 44–51.

31. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica / О.Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2003. – 312 с.

32. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / под ред. Р.М. Тихилова, В.М. Шаповалова. – СПб., 2008. – 324 с.

33. Садовая Т.Н. Опыт работы специализированного детского вертебрологического районного амбулаторного центра / Т.Н. Садовая, М.А. Садовой // Диагностика, профилактика и коррекция нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и подростков: тез. докл. Всерос. конф. с междунар. участием. – М., 2002. – С. 151–153.

34. Сазонова Н.В. Влияние комплексной консервативной терапии на динамику интенсивности боли при hip-spiNee syndrome / Н.В. Сазонова, Е.Н. Щурова // Хирургия позвоночника. – 2008. – № 3. – С. 48–51.

35. Совершенствование методов хирургического лечения патологии тазобедренного сустава: отчет о НИР: шифр «Эндопротез» / отв. исполн. В.М. Шаповалов [и др.]; Воен. мед. акад. – СПб., 2009. – 112 с. – VMA 03.12.19.0809/0282.

36. Танькут В.А. Система оптимального подбора операций при коксартрозе у взрослых / В.А. Танькут // Ортопедия, травматология. – 1996. – № 3. – С. 60–66.

37. Хвисяк А.Н. Тазобедренно-поясничный синдром (патогенез, диагностика, принципы лечения) : дис.... д-ра мед. наук / А.Н. Хвисяк. – Харьков, 2002. – С.114–119.

38. Шаповалов В.М. Восстановление сагиттального позвоночно-тазового баланса у больного с сочетанным поражением тазобедренных суставов и

позвоночника (клиническое наблюдение) / В.М. Шаповалов, В.А. Аверкиев, А.Л. Кудяшев // Гений ортопедии. – 2011. – № 3. – С. 152–155.

39. Шаповалов В.М. Деформации позвоночника: учеб. пособие / В.М. Шаповалов, К.А. Надулич, А.К. Дулаев, Н.М. Ястребков. – СПб.: МОРСАР АВ, 2000. – 96 с.

40. Шаповалов В.М. Случай восстановления сагиттального позвоночно-тазового баланса у военнослужащего с асептическим некрозом головок бедренных костей / В.М. Шаповалов, В.А. Аверкиев, А.Л. Кудяшев // Воен. мед. журн. – 2012. – Т. 333, № 4. – С. 62–63.

41. Шаповалов В.М. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава после переломов вертлужной впадины / В.М. Шаповалов, В.А. Аверкиев, В.А. Артюх // Лечение сочетанных травм и повреждений конечностей. – М., 2008. – С. 9–13.

42. Шапошников Ю.Г. Травматология и ортопедия: руководство для врачей: в 3 т. / Ю.Г. Шапошников. – М.: Медицина, 1997. – Т. 3. – 624 С.

43. Шильников В.А. Болевой синдром после эндопротезирования тазобедренного сустава / В.А. Шильников, Р.М. Тихилов, А.О. Денисов // Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 2. – С. 106–109.

44. Шильников В.А. Болевой синдром эндопротезированного тазобедренного сустава / В.А. Шильников // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 319–320.

45. Эпштейн Г.Г. Биомеханика после эндопротезирования тазобедренного сустава / Г.Г. Эпштейн // Травматология и ортопедия России. – 1994. – № 5. – С. 33–39.

46. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев, М.В. Резванцев. – 3-е изд., доп. – СПб.: ВМедА, 2011. – 318 с.

47. Alberton G. Dislocation after revision total hip arthroplasty: an analysis of risk factors and treatment options / G. Alberton, W. High, B. Morrey // J Bone Joint Surg Am. – 2002. – Vol. 84. – P. 1788–1792.

48. Antoniadou S. Sagittal plane configuration of the sacrum in spondylolisthesis / S. Antoniadou, K. Hammerberg, R. DeWald // *Spine*. – 2000. – Vol. 25, N 9. – P. 1085–1091.
49. Avci S. 2- to 10-year follow-up study of acetabular revisions using allograft bone to repair bone defects / S. Avci, N. Connors, W. Petty // *J Arthroplasty*. – 1998. – Vol. 13. – P. 61–69.
50. Barrack R. Dislocation after total hip arthroplasty: implant design and orientation / R. Barrack // *J Am Acad Orthop Surg*. – 2003. – Vol. 11. – P. 89–99.
51. Beal M. A review of the short leg problem / M. Beal // *J Am Osteopath Assoc*. – 1950. – Vol. 50, N 2. – P. 109–121.
52. Beal M. The short leg problem / M. Beal // *J Am Osteopath Assoc*. – 1977. – Vol. 76, N 10. – P. 745–751.
53. Ben-Galim P. The effect of total hip replacement surgery on low back pain in severe osteoarthritis of the hip / P. Ben-Galim, T. Ben-Galim, Rand N. // *Spine*. – 2007. – Vol. 32, N 19. – P. 2099–2102.
54. Berry D. The cumulative long-term risk of dislocation after primary Charnley total hip arthroplasty / D. Berry, M. von Knoch, C. Schleck et al. // *J Bone Joint Surg Am*. – 2004. – Vol. 86. – P. 9–14.
55. Boisaubert B. Incidence, sacrum and spondylolisthesis / B. Boisaubert, J. Montigny, G. Duval-Beaupere et al. // *Rachis*. – 1997. – Vol. 9. – P. 187–192.
56. Burns S. Sign of the buttock in a patient status post total hip arthroplasty / S. Burns, P. Mintken // *J Orthop Sports*. – 2010. – Vol. 40, N 6. – P. 377.
57. Burton A. Back injury and work loss. Biomechanical and psychosocial influences / A. Burton // *Spine*. – 1997. – Vol. 22, N 21. – P. 2575–2580.
58. Celb D. An analysis of sagittal spinal alignment in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers / D. Celb, L. Lenke, K. Bridwell et al. // *Spine*. – 1995. – Vol. 20. – P. 1351–1358.

59. Chanplakorn P. Lumbopelvic alignment on standing lateral radiograph of adult volunteers and the classification in the sagittal alignment of lumbar spine / P. Chanplakorn et al. // *Eur Spine J.* – 2011. – Vol. 20, N 5. – P. 706–712.
60. Cil A. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood / A. Cil, M. Yazici, A. Uzumcugil et al. // *Spine.* – 2005. – Vol. 30. – P. 93–100.
61. Cosson P. Determination personalisee in vivo chez l'homme des exercices sur les etages vertebraux thoraciques et lombaires en position debout et assise / P. Cosson, G. Duval-Beaupere // *Rachis.* – 1993. – Vol. 5. – P. 5–12.
62. Cosson P. Les valeurs inertielles des segments corporels supports par les vertebres / P. Cosson, P. Desmoineaux, G. Robain, G. Duval-Beaupere // *Jour Biophy Biomec supl.* – 1987. – Vol. 11. – P. 52–53.
63. Cox W. On the want of symmetry in the length of opposite sides of persons who have never been subjects of disease or injury to their lower extremities / W. Cox // *Am J Med Sci.* – 1875. – Vol. 138, N 4. – P. 438–439.
64. Curylo L. Radiographic markers in spondyloptosis: implications for spondylolisthesis progression / L. Curylo, C. Edwards, R. DeWald // *Spine.* – 2002. – Vol. 27. – P. 2021–2025.
65. Denslow J. Methods in taking and interpreting weight-bearing x-ray films / J. Denslow, J. Chace, O. Gutensohn // *J Am Osteopath Assoc.* – 1955. – Vol. 54, N 11. – P. 663–670.
66. Descamps H. Le parameter incidence chez le petit enfant / H. Descamps, M. Commare, C. Marty et al. // *Rachis.* – 1996. – Vol. 8. – P. 177–180.
67. Descamps H. Modification of pelvic angle during the human growth / H. Descamps, M. Commare, C. Marty et al. // *Biom Hum Anthropol.* – 1999. – Vol. 17. – P. 59–63.
68. Dott G. Predictability of sacral base levelness based on iliac crest measurements / G. Dott, C. Hart, C. McKay // *J Am Osteopath Assoc.* – 1994. – Vol. 94, N 5. – P. 383–390.

69. During J. Toward standards for posture. Postural characteristics of the lower back system in normal and pathologic conditions / J. During, H. Goudfrooij, W. Keessen et al. // *Spine*. – 1985. – Vol. 10. – P. 83–87.
70. Duval-Beaupere G. A barycentremetric study of the sagittal shape of spine and pelvis: the condition required for an economic standing position / G. Duval-Beaupere, C. Schmidt, P. Cosson // *Ann Biomed Eng*. – 1992. – Vol. 20. – P. 451–462.
71. Duval-Beaupere G. Composante sagittale de la statique rachidienne / G. Duval-Beaupere, J. Legaye // *Rev Rhum*. – 2004. – Vol. 71. – P. 105–119.
72. Duval-Beaupere G. Sagittal profile of normal spine changes in spondylolisthesis / G. Duval-Beaupere, B. Boisaubert, J. Hecquet // Harms J., Sturz H., eds. *Severe spondylolisthesis*. – Darmstadt: Springer, Steinkopff, 2003. – P. 22–31.
73. Duval-Beaupere G. Sagittal shape of the spine and pelvis. The conditions for an economic standing position. Barycentremetric study. / G. Duval-Beaupere, C. Schmidt, P. Cosson // *Proceeding of Scoliosis Research Society (24th Annual meeting) combined with the European Spinal Deformity Society*. – Amsterdam, 1989.
74. Duval-Beaupere G. Visualization on full spine radiographs of the anatomical connections of the centres of the segmental body mass supported by each vertebra and measured in vivo / G. Duval-Beaupere, G. Robain // *Int Orthop*. – 1987. – Vol. 11. – P. 261–269.
75. Esola M. Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain / M. Esola, P. McClure, G. Fitzgerald // *Spine*. – 1996. – Vol. 21, N. 1. – P. 71–78.
76. Farfan H. The biomechanical advantage of lordosis for upright activity / H. Farfan // *Spine*. – 1978. – Vol. 3. – P. 336–342.
77. Fogel G. Hip spine syndrome: management of coexisting radiculopathy and arthritis of the lower extremity / G. Fogel, S. Esses // *Spine*. – 2003. – Vol. 3, N 3. – P. 238–241.
78. Friberg O. Clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine and hip joint in leg length inequality / O. Friberg // *Spine*. – 1983. – Vol. 8. – P. 643–651.

79. Frobin W. Mathematical representation and shape analysis of irregular body surface / W. Frobin, E. Hierholzer // *Biostereometrics* 82. – 1986. – Vol. 361. – P. 132–139.
80. Funayama K. Coxarthropathy and lumbago: hip-spine syndrome / K. Funayama, T. Suzuki, O. Irei // *MB Orthop.* – 1989. – Vol. 15. – P. 85–93.
81. Gangnet N. Geometric and biomechanical postural characterization of the human spine and pelvis: a combined 3D approach to characterize the posture variability of asymptomatic adult volunteers / N. Gangnet, N. Champain, V. Pomeroy // *Eur Spine J.* – 2002. – Vol. 11. – P. 22.
82. Gangnet N. Variability of the spine and pelvis location with respect to the gravity line: a three-dimensional stereoradiographic study using a force platform / N. Gangnet, V. Pomeroy, R. Dumas et al. // *Surg Radiol Anat.* – 2003. – Vol. 25. – P. 424–433.
83. Gerszten P. Study to evaluate relationship between hip problems and low back pain in older adults [Электронный ресурс] / P. Gerszten // 2008. – Режим доступа:http://www.neurosurgery.pitt.edu/news/2008/hip_back_pain.html.
84. Giles L. Low-back pain associated with leg length inequality / L. Giles, J. Taylor // *Spine.* – 1981. – Vol. 6, N 5. – P. 510–521.
85. Gofton J. Studies in osteoarthritis of the hip / J. Gofton, G. Trueman // *Can Med Assoc J.* – 1971. – Vol. 104, N 8. – P. 791–799.
86. Gräbe R. Wrong site surgery / R. Gräbe // *SA Orthop J.* – 2004. – Vol. 3, N 3. – P. 8–14.
87. Greenman P. Lift therapy: use and abuse / P. Greenman // *J Am Osteopath Assoc.* – 1979. – Vol. 79, N 4. – P. 238–250.
88. Greenspan A. Orthopaedic radiology a practical approach / A. Greenspan. – 3rd ed. – Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. – 1200 p.
89. Grundy P. Does unequal leg length cause back pain? A casecontrol study / P. Grundy, C. Roberts // *Lancet.* – 1984. – Vol. 324, N 8397. – P. 256–258.

90. Guigui P. Physiological value of pelvic and spinal parameters of sagittal balance: analysis of 250 healthy volunteers / P. Guigui, N. Levassor, L. Rillardon et al. // *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* – 2003. – Vol. 89. – P. 496–506.
91. Hailer N. Uncemented and cemented primary total hip arthroplasty in the Swedish Hip Arthroplasty Register / N. Hailer, G. Garellick, J. Körrholm // *Acta Orthop.* – 2010. – Vol. 81, N 1. – P. 34–41.
92. Hammerberg E. Sagittal profile of the elderly / E. Hammerberg, K. Wood // *J Spinal Disord Tech.* – 2003. – Vol. 16. – P. 44–50.
93. Heilig D. Principles of lift therapy / D. Heilig // *J Am Osteopath. Assoc.* – 1978. – Vol. 77, N 6. – P. 466–472.
94. Hoffman K. Effects of adding sacral base leveling to osteopathic manipulative treatment of back pain: A pilot study / K. Hoffman, L. Hoffman // *J Am Osteopath Assoc.* – 1994. – Vol. 94, N 3. – P. 217–226.
95. Irvin R. Reduction of lumbar scoliosis by use of a heel lift to level the sacral base / R. Irvin // *J Am Osteopath Assoc.* – 1991. – Vol. 91, N 1. – P. 37–44.
96. Itoi E. Roentgenographic analysis of posture in spinal osteoporosis / E. Itoi // *Spine.* – 1991. – N 16. – P. 750–756.
97. Iwahara T. Physical discussion and roentgenological investigation of degenerative lumbar kyphosis: focus on influence on pelvic inclination and hip joint / T. Iwahara, Y. Takemitsu, M. Tokabe et al. // *Clin Orthop Surg.* – 1988. – Vol. 23. – P. 811–819.
98. Jackson R. Compensatory spinopelvic balance over the hip axis and better reliability in measuring lordosis to the pelvic radius on standing lateral radiographs of adult volunteers and patients / R. Jackson, M. Peterson, A. McManus // *Spine.* – 1998. – Vol. 23. – P. 1750–1767.
99. Jackson R. Congruent spinopelvic alignment on standing lateral radiographs of adult volunteers / R. Jackson // *Spine.* – 2000. – Vol. 25, N 21. – P. 2808–2815.
100. Jackson R. Pelvic lordosis and alignment in spondylolisthesis / R. Jackson, T. Phipps, C. Hales, J. Surber // *Spine.* – 2003. – Vol. 28. – P. 151–160.

101. Jackson R. Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age, sex, and size. A prospective controlled clinical study / R. Jackson, A. McManus // *Spine*. – 1994. – Vol. 19. – P. 1611–1618.

102. Juhl J. Prevalence of frontal plane pelvic postural asymmetry – Part 1 / J. Juhl, T. Cremin, G. Russell // *J Am Osteopath Assoc*. – 2004. – Vol. 104, N 10. – P. 411–421.

103. Kumar M. Correlation between sagittal plane changes and adjacent segment degeneration following lumbar spine fusion / M. Kumar, A. Baklanov, D. Chopin // *Eur Spine J*. – 2001. – Vol. 10. – P. 314–319.

104. La Grone M. Loss of lumbar lordosis: A complication of spinal fusion for scoliosis / M. L Grone // *Orthop Clin North Am*. – 1988. – Vol. 19. – P. 383–393.

105. La Grone M. Treatment of symptomatic flatback after spinal fusion / M. La Grone, D. Bradford, J. Moe // *J Bone Joint Surg (Am)*. – 1988. – Vol. 70. – P. 1419–1424.

106. Labelle H. Spondylolisthesis, pelvic incidence, and spinopelvic balance: a correlation study / H. Labelle, P. Roussouly, E. Berthonnaud et al. // *Spine*. – 2004. – Vol. 29. – P. 2049–2054.

107. Labelle H. The importance of spino-pelvic balance in L5-S1 developmental spondylolisthesis: a review of pertinent radiologic measurements / H. Labelle, P. Roussouly, E. Berthonnaud et al. // *Spine*. – 2005. – Vol. 30. – P. 27–34.

108. Lazenec J. Acetabular anteversion with CT in supine, simulated standing, and sitting positions in a THA patient population / J. Lazenec, P. Boyer, M. Gorin // *Clin Orthop*. – 2011. – Vol. 469. – P. 1103–1109.

109. Lazenec J. Pelvis and total hip arthroplasty acetabular component orientations in sitting and standing positions: measurements reproductibility with EOS imaging system versus conventional radiographies / J. Lazenec et al. // *Orthop Traumatol Surg Res*. – 2011. – Vol. 97, N 4. – P. 373–380.

110. Lee C. Significance of pelvic incidence in the development of abnormal sagittal alignment / C. Lee, S. Chung, K. Chung // J. Korean Orthop Assoc. – 2006. – Vol. 41. – P. 274–280.

111. Legaye J. Bras de levier de la pesanteur supportee par les vertebres lombaires / J. Legaye, J. Santin, J. Hecquet et al. // Rachis. – 1993. – Vol. 5. – P. 13–20.

112. Legaye J. Equilibre sagittal du rachis. Relations entre bassin et courbures rachidiennes sagittales en position debout / J. Legaye, J. Hecquet, C. Marty, G. Duval-Beaupere // Rachis. – 1993. – Vol. 3. – P. 215–226.

113. Legaye J. Gravitational forces and sagittal shape of the spine. Clinical estimation of their relations / J. Legaye, G. Duval-Beaupere // Int Orthop. – 2007. – Vol. 32. – P. 809–816.

114. Legaye J. Influence of the sagittal balance of the spine on the anterior pelvic plane and on the acetabular orientation / J. Legaye // Int Orthop. – 2009. – Vol. 33. – P. 1695–1700.

115. Legaye J. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for threedimensional regulation of spinal sagittal curves / J. Legaye, G. Duval-Beaupere, J. Hecquet // Eur Spine J. – 1998. – Vol. 7. – P. 99–103.

116. Lewinnek G. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties / G. Lewinnek, J. Lewis, R. Tarr et al. // J Bone Joint Surg Am. – 1978. – Vol. 60. – P. 217–220.

117. Lord M. Lumbar lordosis: effects of sitting and standing / M. Lord, J. Small, J. Dinsay // Spine. – 1997. – Vol. 22, N. 21. – P. 2571–2574.

118. Mac-Thiong J. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth / J. Mac-Thiong, E. Berthonnaud, J. Dimar // Spine. – 2004. – Vol. 9, N. 15. – P. 1642–1647.

119. Mangione P. Study of the course of incidence angle during growth / P. Mangione, D. Gomez, J. Senegas // Eur Spine J. – 1997. – Vol. 6. – P. 163–167.

120. Marks M. Standing lateral radiographic position does not represent customary standing balance / M. Marks, C. Stanford, A. Mahar // *Spine*. – 2003. – Vol. 28. – P. 1176–1182.
121. Marty C. The sagittal anatomy of the sacrum among young adults, infants and spondylolisthesis patients / C. Marty, B. Boisaubert, H. Descamps, J. Montigny // *Eur Spine J*. – 2002. – Vol. 11. – P. 119–125.
122. Matsuyama Y. Hip-spine syndrome: total sagittal alignment of the spine and clinical symptoms in patients with bilateral congenital hip dislocation / Y. Matsuyama et al. // *Spine*. – 2004. – Vol. 29. – P. 2432–2437.
123. McCollum D. Dislocation after total hip arthroplasty. Causes and prevention / D. McCollum, W. Gray // *Clin Orthop*. – 1990. – Vol. 261–159–170.
124. McNamara M. Lumbar spinal stenosis and lower extremity arthroplasty / M. McNamara, K. Barret, M. Christie, D. Spengler // *J Arthroplasty*. – 1993. – Vol. 8, N 3. – P. 273–277.
125. Meding J. Impaction bone-grafting before insertion of a femoral stem with cement in revision total hip arthroplasty: a minimum two-year follow-up study / J.B. Meding, M.A. Ritter, E.M. Keating et al. // *J Bone Joint Surg*. – 1997. – Vol. 79-A. – P. 1834–1838.
126. Mellin G. Correlation of hip mobility with degree of back pain and lumbar spinal mobility in chronic low back pain patients / G. Mellin // *Spine*. – 1988. – Vol. 13. – P. 668–670.
127. Murray D. The definition and measurement of acetabular orientation / D. Murray // *J Bone Joint Surg Br*. – 1993. – Vol. 75. – P. 228–232.
128. Nachemson A. The lumbar spine, an orthopaedic challenge / A. Nachemson // *Spine*. – 1976. – Vol. 1, N 1. – P. 59–71.
129. Nakamura Y. Hipe-Spine Syndrome: tracing of coxarthropathy and the relationship between the lumbar and sacral angles / Y. Nakamura, K. Funayama, J. Kita et al. // *Sendai Red Cross Med J*. – 1996. – Vol. 5. – P. 73–76.

130. Neumann D. An electromyographic study of the hip abductor muscles as subjects with a hip prosthesis walked with different methods of using a cane and carrying a load / D. Neumann // *Phys Ther.* – 1999. – Vol. 79, N 12. – P. 1163–1173.
131. Nichols P. Short-leg syndrome / P. Nichols // *Br Med J.* – 1960. – Vol. 1, N 18. – P. 1863–1865.
132. Offierski C. Hip-spine syndrome / C. Offierski, I. Macnab // *Spine.* – 1983. – Vol. 8, N 3. – P. 316–321.
133. Ohneda Y. Quantitative analysis of the limp in coxarthrosis / Y. Ohneda, R. Kawate, S. Tamai // *Hip biomechanics.* – Tokyo, 1993. – P. 49–59.
134. Prather H. The hip-spine syndrome: a prospective descriptive study of clinical presentation and diagnostic tests for patients with coexisting hip and spine disorders [Электронный ресурс] / H. Prather // 2010. – Режим доступа: <http://ortho.wustl.edu/content/PatientCare/2381/Services/Physiatry/Current-Research-Clinical-Trials.aspx>.
135. Primary total hip replacement / Eds. R. Rossi, F. Castoldi. – Turin: Edizioni Minerva medica, 2013. – 156 p.
136. Rajnics P. The association of sagittal spinal and pelvic parameters in asymptomatic persons and patients with isthmic spondylolisthesis / P. Rajnics, A. Templier, W. Skalli // *J Spin Disord Tech.* – 2002. – Vol. 15, N. 1. – P. 24–30.
137. Roussouly P. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position / P. Roussouly, S. Gollogly, E. Berthonnaud et al. // *Spine.* – 2005. – Vol. 30. – P. 346–353.
138. Sarno J. Mind over back pain: A radically new approach to the diagnosis and treatment of back pain / J. Sarno. – New York, NY: Berkley Books, William, Morrow & Co Inc, 1999. – 128 p.
139. Sato K. Abnormal posture associated with osteoporosis / K. Sato, E. Itoi, F. Kasama // *J Musculoskeletal System.* – 1989. – Vol. 2. – P. 1451–1462.
140. Shih C. Muscular recovery around the hip joint after total hip arthroplasty / C. Shih, Y. Do, Y. Lin, C. Wu // *Clin Orthop.* – 1994. – Vol. 302. – P. 115–120.

141. Soukka A. Leg-length inequality in people of working age: The association between mild inequality and low-back pain is questionable / A. Soukka, H. Alaranta, K. Tallroth // *Spine*. – 1991. – Vol. 16, N 4. – P. 429–431.
142. Stoddard A. Manual of osteopathic technique / A. Stoddard. – London: Hutchinson Medical Publications Ltd., 1959. – 275 p.
143. Swezey R. Over diagnosed sciatica and stenosis, under diagnosed hip arthritis / R. Swezey // *Orthopaedics*. – 2003. – Vol. 26, N 2. – P. 173–174.
144. Takemitsu Y. Degenerative lumbar kyphosis in the middle-aged and elderly / Y. Takemitsu, Y. Harada, Y. Atsuta et al. // *Orthop Surg*. – 1987. – Suppl. 12. – P. 18–21.
145. Vad V. Low back pain in professional golfers: the role of associated hip and low back range of motion deficits / V. Vad et al. // *Am J Sports Med*. – 2004. – Vol. 32, N 2. – P. 494–497.
146. Van Royen B. Accuracy of the sagittal vertical axis in a standing lateral radiograph as a measurement of balance in spinal deformities / B. Van Royen, H. Toussaint, I. Kingma et al. // *Eur Spine J*. – 1998. – Vol. 7. – P. 408–412.
147. Van Zyl A. Misdiagnosis of hip pain could lead to unnecessary spinal surgery / A. van Zyl // *SA Orthop J*. – 2010. – Vol. 9, N 4. – P. 54–57.
148. Vaz G. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine / G. Vaz, P. Roussouly, E. Berthonnaud, J. Dimnet // *Eur Spine J*. – 2002. – Vol. 11. – P. 80–87.
149. Vedantam R. Comparison of standing sagittal spinal alignment in asymptomatic adolescents and adults / R. Vedantam, L. Lenke, J. Keeney et al. // *Spine*. – 1998. – Vol. 23. – P. 211–215.
150. Vedantam R. The effect of variation in arm position on sagittal spinal alignment / R. Vedantam, L. Lenke, K. Bridwell et al. // *Spine*. – 2000. – Vol. 25. – P. 2204–2209.
151. Vialle R. Is there a sagittal imbalance of the spine in isthmic spondylolisthesis? A correlation study / R. Vialle, B. Ilharreborde, C. Dauzac et al. // *Eur Spine J*. – 2007. – Vol. 16. – P. 1641–1649.

152. Vialle R. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects / R. Vialle, N. Levassor, L. Rillardon et al. // *J Bone Joint Surg Am.* – 2005. – Vol. 87. – P. 260–267.

153. Warren P. Management of a patient with sacroiliac joint dysfunction: a correlation of hip range of motion asymmetry with sitting and standing postural habits / P. Warren // *J Man Manip Ther.* – 2003. – Vol. 11. – P. 153–159.

154. Yoshimoto H. Spinopelvic alignment in patients with osteoarthritis of the hip / H. Yoshimoto, S. Sato, T. Masuda et al. // *Spine* – 2005. – Vol. 30, N 14. – P. 1650–1657.