

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СКОРОЙ ПОМОЩИ ИМЕНИ И.И. ДЖАНЕЛИДЗЕ»

На правах рукописи

АФАНАСЬЕВА
ИРИНА СЕРГЕЕВНА

ВОЗМОЖНОСТИ ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В
ДИАГНОСТИКЕ, ВЫБОРЕ МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ И ОЦЕНКЕ ЕГО
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ
ПОЗВОНОЧНИКА

14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Савелло Виктор Евгеньевич

Санкт-Петербург

2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА (обзор литературы)	14
1.1 Структура гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника	14
1.2 Классификация гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника	28
1.3 Сравнительная характеристика современных методов лучевых исследований, используемых при диагностике гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника.....	31
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	47
2.1 Общая характеристика материалов исследования	47
2.2 Методика клинического исследования	52
2.3 Методика лабораторных исследований	55
2.4 Методика лучевых исследований.....	57
2.5 Методы статистической обработки результатов	64
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА	68
3.1 Решение основных задач лучевой диагностики при обследовании пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника	68
3.2 Характеристика лучевой семиотики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника	68
3.3 Оценка эффективности использования рентгенографии при диагностике гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника	93
3.4 Оценка эффективности использования компьютерной томографии при диагностике гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника.....	95

3.5 Оценка эффективности использования магнитно-резонансной томографии при диагностике гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника...	99
3.6 Разработка оптимальных алгоритмов комплексной лучевой диагностики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника	103
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ВЫБОРЕ МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ И ОЦЕНКЕ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЗВОНОЧНИКА	106
4.1 Основные задачи лучевой диагностики в выборе метода лечения у пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника	106
4.2 Результаты применения компьютерной и магнитно-резонансной томографии в выборе метода лечения и оценке его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника	109
4.3 Алгоритм лучевого сопровождения процесса лечения и оценки его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника	132
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	134
ВЫВОДЫ	148
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	150
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	151
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	152
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	153
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	169

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Гнойно-воспалительные заболевания позвоночника (ГВЗП) относятся к заболеваниям с высоким медико-социальным значением и на сегодняшний день являются одной из важнейших проблем лучевой диагностики и нейрохирургии (Ардашев И.П. и соавт., 2009; Карпов И.А. и соавт., 2017; Курбаков К.М. и соавт., 2018; Bangstrup M. et al., 2016; Yeom J.A. et al., 2016).

Несмотря на технический прогресс и улучшение оснащенности отделений лучевой диагностики современной аппаратурой, при обследовании пациентов с ГВЗП задержка в постановке диагноза варьируется от 2,5 до 12 месяцев (Хафизова И.Ф. и соавт., 2016; Кубраков К.М. и соавт., 2018; Moraru I., 2012). Число диагностических ошибок по данным различных авторов достигает от 18 до 80 % (Ардашев И.П. и соавт., 2009; Patel A. et al., 2014; Om Viju P. et al., 2017).

Заболеваемость ГВЗП в популяции составляет от 0,4:100000 до 2,4:100000 (Ramadani N. et al., 2017). Однако за последние 15 лет в отдельных публикациях (Gouliouris T., 2010; Kehrer M. et al., 2014; Lemaigen A. et al., 2017) отмечен рост этого показателя до 10:100000.

Заболеваемость по гендерному признаку распределяется от 1,0 (женщины):3,0 (мужчины) до 1,5 (женщины):3,1 (мужчины) (Chong B.S.W. et al., 2018). Хотя ГВЗП чаще всего встречаются в возрасте от 45 до 70 лет, за последние десятилетия отмечена тенденция к увеличению числа больных трудоспособного возраста (Kwon J.W. et al., 2010). Согласно некоторым литературным источникам (Abbey D.M., 1995; Sobottke R. et al., 2008; Kaya S. et al., 2014) это обусловлено наличием предрасполагающих факторов, таких как: сахарный диабет 1-2 типов, нарушение питания с развитием дистрофических изменений (как с развитием ожирения, так и значительного похудения), бесконтрольный прием различных гормональных (в том числе, стероидных) и антибактериальных препаратов, по-

всеместное распространение и доступность различных оперативных вмешательств на позвоночнике.

Другими авторами отмечено, что предрасполагающими факторами ГВЗП, в том числе, затрудняющими диагностику, являются следующие: появление большого числа больных пожилого возраста, онкологических больных, получающих паллиативную химиотерапию и лучевую терапию (ПХТ и ЛТ), наркозависимых с синдромом приобретенного иммунодефицита (СПИД), а также появление новых резистентных к антибактериальным препаратам штаммов микроорганизмов (Тиходеев С.А. и соавт., 2004; Gouliouris T., 2010; Guerado E. et al., 2012; Sur A. et al., 2015).

Стоит иметь в виду, что малая выраженность («сглаженность») ранних клинических симптомов ГВЗП часто является следствием бесконтрольного самостоятельного приема пациентами противовоспалительных и антибактериальных препаратов (Nolla J.M. et al., 2002; Yeom J.A. et al., 2016).

Все вышеперечисленные факторы способствуют позднему обращению пациентов за специализированной помощью и необходимым обследованием. В связи с запоздалой диагностикой ГВЗП неуклонно растет процент инвалидизации и смертности (Schimmer R.C., 2002; Francen B.L. et al., 2014).

Временной промежуток между появлением первых симптомов ГВЗП и госпитализацией в стационар может составлять до 1,5 месяцев, а средние сроки постановки диагноза могут затягиваться до 2,5-3,5 месяцев (Хафизова И.Ф. и соавт., 2016; Herrero C.F.P.S. et al., 2014). Это, прежде всего, обусловлено тем, что наиболее ранние клинические симптомы не являются патогномичными именно для ГЗПВ и на догоспитальном этапе могут быть расценены как дегенеративно-дистрофические процессы в позвоночнике (Sobottke R. et al., 2008; Titlic M. et al., 2008; Yilmaz U., 2011; Leone A. et al., 2012; Adams A. et al., 2014; Lee K.Y., 2014). Средние сроки пребывания в стационаре пациентов с ГВЗП составляют от 28 до 59,8 суток (Sobottke R. et al., 2008).

Число летальных исходов при ГВЗП по данным литературных источников может достигать 17 % (Гуща А.О. и соавт., 2015; Кубраков К.М. и соавт., 2018; Gouliouris T., 2010; Sur A. et al., 2015).

Следует отметить, что ГВЗП вызывают высокую клиническую настороженность, так как нет четко сформулированного клиничко-лучевого алгоритма диагностики данной патологии.

По мнению многих авторов, «рутинные» методы лучевой диагностики, в частности рентгенография позвоночника в двух стандартных проекциях, на ранних стадиях гнойно-воспалительного процесса являются мало информативными и не позволяют создать полноценной картины изменений в позвонках, позвоночном канале и окружающих мягких тканях (Хафизова И.Ф. и соавт., 2016; Gouliouris T., 2010; Duarte R.M. et al., 2013).

По данным различных публикаций, в частности, R.M. Duarte et al. (2013) [70], J.A. Yeom et al. (2016) [150], начальные лучевые признаки гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике являются рентгенонегативными. Именно поэтому ранние проявления (острейшая стадия) ГВЗП представляют собой «*petra scandalii*» (от лат. «камень преткновения») для лучевого диагноста.

Наиболее информативными в диагностике ГВЗП являются мультиспиральная (мультисрезовая) компьютерная томография (МСКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) (Gouliouris T., 2010; Duarte R.M. et al., 2013; Yeom J.A. et al., 2016). Однако анализ данных различных литературных источников показал, что нет единого взгляда на применение того или иного метода в отдельности или в комплексе при диагностике ГВЗП на различных стадиях их течения. По мнению R.M. Duarte et al. (2013) [70] МСКТ является наиболее информативным методом обследования и позволяет детально характеризовать изменения в позвонках, межпозвонковых дисках и мягких тканях. В публикациях T. Gouliouris et al. (2010) [82], A. Young et al. (2015) [153], J.A. Yeom et al. (2016) [150] отмечено, что благодаря возможности детально характеризовать изменения в позвоночном канале и паравертебральных мягких тканях, МРТ является методом выбора при диагностике ГВЗП. С учетом возможности дополнения стандартного протокола МР-

исследования контрастным усилением (препараты гадолиния) появляется возможность дифференциальной диагностики воспалительных изменений с неопластическими и дегенеративными (Fukuda Y. et al., 2006; Oztekin O. et al., 2010; Galhotra R.D. et al., 2015). Лишь в отдельных публикациях (Dunbar J.A. et al., 2010; Verbari E.F. et al., 2015; Sheikh A.F. et al., 2017) мы нашли упоминание о необходимости комплексного применения МСКТ и МРТ при диагностике ГВЗП, с учетом взаимодополнения данных методик в визуализации костных и мягкотканых структур. К.М. Кубраков и соавт. (2018) [19], E.F. Verbari et al. (2015) [54] отмечают в своих публикациях, что несмотря на высокую информативность, метод МРТ может давать как ложноположительные, так и ложноотрицательные результаты в процессе динамического контроля пациентов с ГВЗП.

Изучение отечественных и зарубежных научных трудов за последние несколько десятилетий показывает, что нет четко сформулированных алгоритмов применения лучевых методов исследования, не достаточно разработан тактический подход в диагностике, выборе метода лечения и оценке его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника с учетом их стадий, в сопоставлении с интраоперационными и клинико-лабораторными данными.

Эти аргументы послужили основанием для планирования настоящего исследования.

Степень разработанности темы

Гнойно-воспалительные заболевания позвоночника характеризуются ежегодным ростом заболеваемости, что, несомненно, определяет их высокое медико-социальное значение (Sheikh A.F. et al., 2017).

Проблеме ГВЗП посвящено достаточно большое количество отечественных (Ардашев И.П. и соавт., 2009; Кавалерский Г.М. и соавт., 2006; Гончаров М.Ю. и соавт., 2015; Лавров В.Н. и соавт., 2016; Карпов И.А. и соавт., 2017) и зарубежных (Dziurzynska-Bialek E. et al., 2012; Aizawa T. et al., 2013; Fuster D. et al., 2015; Bangstrup M. et al., 2016; Frel M. et al., 2017; Chong B.S.W. et al., 2018) публикаций.

Ранняя диагностика ГВЗП на сегодняшний день остается сложной задачей (Хафизова И.Ф. и соавт., 2016). Это обусловлено, прежде всего, недостаточной осведомленностью врачей-рентгенологов о данной патологии, отсутствием единого алгоритма лучевого и клиническо-лучевого обследования (Кубраков К.М. и соавт., 2018; Sobottke R. et al., 2008; Moraru I., 2012).

В связи с тем, что ГВЗП являются редкой патологией, в литературных источниках недостаточно освещены вопросы их комплексной лучевой диагностики. Поэтому унификация обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника благодаря выбору оптимального метода исследования с учетом его диагностической эффективности (рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография), разработка и внедрение алгоритмов лучевого сопровождения пациентов являются важнейшими задачами лучевой диагностики. Таким образом, представляется целесообразным постановка цели и задач данного диссертационного исследования.

Цель исследования

Изучение возможностей и усовершенствование алгоритмов применения лучевых методов исследования в диагностике, выборе метода лечения и оценке его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника.

Задачи исследования

1. Проанализировать результаты лучевого, клинического и лабораторного обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника.

2. Выделить основные лучевые признаки гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника.

3. Сопоставить лучевые признаки гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника с интраоперационными и клинико-лабораторными данными в динамике.

4. Разработать оптимальные алгоритмы лучевой диагностики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника с учетом диагностической эффективности методов лучевых исследований (рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография).

5. Определить вклад оптимизированного применения различных методов лучевого обследования для диагностики, выбора лечения и оценки его эффективности у пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника.

Научная новизна исследования

Показаны особенности лучевой семиотики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника в различные временные промежутки течения патологического процесса.

Определены наиболее оптимальные методы лучевого сопровождения пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника на этапе обследования, выбора метода лечения и оценки его эффективности.

Определены и представлены возможные лучевые предикторы в определении исходов лечения пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника.

Предложены оптимальные алгоритмы лучевого и клинико-лучевого обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника с учетом клинико-лабораторных данных.

Теоретическая и практическая значимость

Полученные результаты имеют большое значение для понимания значимости каждого из лучевых методов исследования в диагностике, выборе адекватного

лечения и оценке его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника.

Динамическое определение степени и последовательности вовлечения позвонков, структур позвоночного канала и окружающих паравертебральных тканей в патологический процесс при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника позволяют объяснить особенности течения заболевания с возможностью дальнейшего прогнозирования его исхода.

Уточнены и разработаны показания к применению различных методов лучевого обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника.

Разработаны оптимальные алгоритмы лучевой диагностики пациентов с данной патологией при поступлении в стационар, а также в процессе проводимого лечения.

Определены возможности дополнительных методик лучевого обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника.

Внедрение в практическую деятельность результатов данной диссертационной работы позволит осуществлять информативную и объективную диагностику гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника, планировать лечение, осуществлять контроль за его эффективностью и своевременно выявлять наиболее ранние осложнения.

Методология и методы обследования

Методология данного диссертационного исследования основана на отечественных и зарубежных научно-исследовательских публикациях, посвященных диагностике и лечению гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника.

Для решения поставленных в диссертационном исследовании задач проведено комплексное лучевое и клинико-лабораторное обследование 110 пациентов с верифицированными гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника, проходивших обследование и лечение в ГБУ «Санкт-Петербургский научно-

исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе». Полученные в ходе исследования результаты были подвергнуты статистической обработке.

Положения, выносимые на защиту

1. В обследовании пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника наиболее оптимальным является комплексный подход, основанный на проведении лучевых исследований в сопоставлении с интраоперационными и клинико-лабораторными данными.

2. Наиболее эффективным в диагностике гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника является выполнение КТ- и МР-исследований в динамике, без проведения первичной рентгенографии позвоночника в двух стандартных проекциях.

3. Алгоритмы лучевого и клинико-лучевого обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника позволяют сократить временной промежуток от поступления пациента в стационар до постановки ему правильного диагноза, оптимизировать тактический подход при выборе адекватного метода лечения с последующей оценкой его эффективности и прогнозом исхода заболевания.

Степень достоверности результатов

Степень достоверности результатов диссертационного исследования подтверждается числом пациентов, включенных в исследование ($n=110$), применением современных методов обследования (рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография) и адекватных методов статистического анализа полученных данных.

Апробация результатов исследования

Основные результаты работы доложены и обсуждены на Международном «Невском радиологическом форуме» (2016, 2017, 2018 и 2019 гг.), Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Санкт-Петербургский Септический Форум» (2016, 2017 и 2018 гг.), X Юбилейном Всероссийском Национальном Конгрессе диагностов и терапевтов «Радиология – 2016», Юбилейном Конгрессе Российской Ассоциации Радиологов (2016 г.), IV, VI Международном Конгрессе и Школе для врачей «Кардиоторакальная радиология» (2016, 2019 гг.), III Съезде национального общества нейрорадиологов (2016 г.), IV конгрессе национальной ассоциации фтизиатров (2017 г.), Всероссийской ежегодной нейрохирургической конференции «Поленовские чтения» (2017 г.), Втором всероссийском конгрессе по травматологии с международным участием «Медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях» (2017 г.), Европейском конгрессе радиологов 2018 г. – ESR 2018, VI японско-русском нейрохирургическом симпозиуме (2018 г.).

Результаты диссертационной работы внедрены в практическую деятельность отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», а также в учебный процесс отдела лучевой диагностики ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт Фтизиопульмонологии» Министерства Здравоохранения Российской Федерации.

Личный вклад автора

Автором лично детально проанализированы данные первичных рентгенологических, КТ- и МР-исследований 110 пациентов, в том числе: КТ-исследования с применением внутривенного болюсного контрастирования, МР-исследования, дополненные контрастированием и миелографией. Также, автором лично проведены и проанализированы динамические КТ- и МР-исследования 85 пациентов

(25 пациентов предоставили данные лучевых методов обследования из сторонних учреждений для консультативных заключений). Автором определен алгоритм обследования пациентов с учетом лучевой семиотики гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике и клинико-лабораторных данных. Автором сформулированы цель и задачи работы, статистически обработаны, описаны и оформлены результаты диссертационного исследования.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликованы 19 научных работы, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных Перечнем ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Промежуточные и итоговые результаты диссертационной работы отражены в атласе «Хирургия тяжелых сочетанных повреждений» (2018 г.), в 2 постерных докладах (Radiological diagnosis of complications after surgical treatment of diseases and injuries of spine, Vien, 2018; Application of negative pressure therapy in the treatment of inflammatory complications after surgery on the spine, Japan, 2018).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 180 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы, включающей 41 отечественных и 114 зарубежных авторов. Работа содержит 9 таблиц, иллюстрирована 31 рисунком.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА (обзор литературы)

1.1 Структура гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника

К гнойно-воспалительным заболеваниям позвоночника относятся патологические процессы, сопровождающиеся инфекционным поражением позвонков, межпозвонковых дисков, клетчатки позвоночного канала, пре-, пара- и ретровертебральных мягких тканей (Хафизова И.Ф. и соавт., 2016; Кубраков К.М. и соавт., 2018; Calderone R.R. et al., 1996; Carragee E.J., 1997; Sobottke R. et al., 2008; Gouliouris T. et al., 2010).

Учитывая многообразие этиологических факторов, в литературных источниках встречаются понятия «неспецифических» и «специфических» воспалительных заболеваний позвоночника (Морозов А.К. и соавт., 2006; Гуца А.О. и соавт., 2015; Calderone R.R. et al., 1996; Lee K.Y., 2014). Наиболее распространены неспецифические воспалительные заболевания позвоночника. К ним относят неспецифический (гнойный, гематогенный, бактериальный) остеомиелит позвоночника, спондилодисцит (Иванов В.М. и соавт., 2003; Ардашев И.П. и соавт., 2009; Calderone R.R. et al., 1996; Chong B.S.W., 2018) Применительно к «специфическим» воспалительным заболеваниям позвоночника (в частности, вызванным микобактериями туберкулезного комплекса – *M.tuberculosis*, *M. africanum*, *M. microti*, *M. canetti*, *M. bovis*), наиболее часто встречается термин «спондилит» (Советова Н.А. и соавт., 2014; Цыбульская Ю.А., 2015; Galhotra R.D. et al., 2015).

Для формирования целостного представления о развитии типичных форм гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике необходимо учитывать многие факторы, в частности, анатомические особенности кровоснабжения позвоночника (Batson O.V., 1940; Adams A. et al., 2014).

Артериальное кровоснабжение тела каждого позвонка обеспечивается из парных сегментарных артерий, проходящих вокруг тела позвонка и формирую-

щих парные метаэпифизарные и по одной питательной артерии. Метаэпифизарные артерии формируют между собой дополнительную интерметафизальную сосудистую сеть, охватывающую несколько уровней тела позвонка (Ratcliffe J.F., 1985).

Вены каждого позвонка выходят из дорзально расположенных отверстий и формируют экстрадуральные венозные сплетения, которые сообщаются с паравертебральными венозными сплетениями Батсона. Таким образом, венозный отток способствует ретроградному распространению инфекционного процесса из «первичного очага» в брюшной полости, малом тазу и мочевыводящих путях. Венозный путь распространения инфекции наиболее характерен для грибковых инфекций и возбудителей туберкулеза (Ардашев И.П. и соавт., 2009; Watson O.V., 1940; Ratcliffe J.F., 1985).

В некоторых публикациях отмечено, что наиболее частым путем распространения бактериальных инфекций к телам позвонков является гематогенный путь, к примеру, из очага хронической инфекции, и чаще по артериальной сети, чем по венозной (Ардашев И.П. и соавт., 2009; Tay B. et al., 2002).

Правильный подход к обследованию и лечению пациентов с ГВЗП невозможен без детального знания этиопатогенеза и патофизиологии. В отечественных и зарубежных литературных источниках встречаются различные теории развития и распространения гнойно-воспалительных процессов в позвоночнике. Выделяют две основные теории гематогенного распространения инфекционных изменений в позвоночнике – это артериальная и венозная. Обе теории актуальны, однако наиболее частой является полиэтиологическая теория развития ГВЗП (Гуща А.О. и соавт., 2015; Tay B. et al., 2002).

Существует несколько взглядов на расположение первичного очага инфекции в пределах одного позвоночно-двигательного сегмента. Первичный очаг может располагаться в костном мозге вентрального отдела тела позвонка, под передней продольной связкой, что позволяет распространяться инфекции на тела выше- и нижележащих позвонков, или на уровне субхондрального отдела тела позвонка, позволяя инфекции распространяться через лишенный сосудистого крово-

снабжения межпозвонковый диск на тело рядом расположенного позвонка (Ардашев И.П. и соавт., 2009; Ratcliffe J.F., 1985; Lucio E. et al., 2000).

Указанные особенности являют собой морфологическую основу формирования очага инфекционного процесса неспецифической этиологии, с развитием спондилодисцита.

Отличием специфического инфекционного поражения позвоночника, в частности туберкулезного (туберкулезный спондилит), является не только разность этиопатогенетического фактора, но и морфологической основы, которая определяется наличием гранулематозно-некротического воспаления в теле одного или нескольких позвонков, с формированием первичного очага в костном мозге (Ахметов А.А. и соавт., 2002; Митусова Г.М. и соавт., 2003; Советова Н.А. и соавт., 2014; Цыбульская Ю.А., 2015; Ansari S. et al., 2013).

Термин «дисцит» выделяется некоторыми авторами, как самостоятельная нозологическая форма воспалительного процесса в детском возрасте и как послеоперационное осложнение, связанное с изменением структуры межпозвонкового диска. Следовательно, к наиболее крупной группе гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника, как неспецифические, термин «дисцит» малоприменим, хотя бы потому, что воспалительный процесс редко локализуется изолированно в пределах межпозвонкового диска (Hopkinson N. et al., 2001; Dunbar J.A. et al., 2010).

Несмотря на постоянное совершенствование средств и методов лучевой диагностики, улучшение качества и диагностических возможностей учреждений здравоохранения, с укорочением времени получения пациентом стационарной и поликлинической помощи, появления вновь открывшихся специализированных нейрохирургических отделений, улучшения терапевтической и хирургической помощи в целом, количество диагностических ошибок при обследовании пациентов с ГВЗП остается высоким, а получение пациентом специализированной помощи затягивается в среднем до 3,0-4,3 месяцев (Дулаев А.К. и соавт., 2002; Проценко А.И. и соавт., 2006; Гончаров М.Ю. и соавт., 2015; Кубраков К.М. и соавт., 2018; Bettini N. et al., 2009; Akbar M. et al., 2011).

Лучевая семиотика ГВЗП носит различный характер по данным РГ, МСКТ, МРТ и зависит от времени начала заболевания (Citak M., 2011; Verbari E.F. et al., 2015). Что касается стадий неспецифического гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике, то это понятие носит весьма условный характер (Chong B.S.W., 2018). В 1-2 неделю заболевания (период доклинических проявлений, острейший период) патологические изменения при проведении РГ не выявляются (Проценко А.И. и соавт., 2006; Zarrouk V. et al., 2007; Yeom J.A. et al., 2016). По данным МСКТ может быть выявлено снижение плотности межпозвонкового диска более чем в 2 раза (т.е. до +30 - +40 HU). По данным МРТ могут быть выявлены повышение сигнала на T2 ВИ, STIR ИП и понижение сигнала на T1 ВИ от тел, дуг позвонков, межпозвонкового диска (Szypryt E.P. et al., 2005; Oztekin O. et al., 2010; Kim C.J. et al., 2013; Moritani T. et al., 2014). На 2-4 неделе заболевания (острый период заболевания) при проведении РГ отмечается расширение межпозвонкового промежутка, в редких случаях могут быть заподозрены дефекты замыкательных пластинок и разряжение костной ткани на уровне смежных отделов позвонков (Kourbeti I.S. et al, 2008; Kim C.J. et al., 2010). По данным МСКТ четко дифференцируются изменение структуры и плотности межпозвонкового диска (за счет деструкции), деструкция замыкательных пластинок тел смежных позвонков с формированием секвестров, инфильтрация пре- и паравертебральных мягких тканей, эпидуральной клетчатки (Pineda C. et al., 2009). По данным МРТ дифференцируются ранее выявленное повышение сигнала на T2 ВИ, Stir ИП и понижение сигнала на T1 ВИ от тел, дуг, отростков позвонков, межпозвонкового диска, также выявляются снижение высоты тел позвонков с эрозированием смежных замыкательных пластин, расширение межпозвонкового пространства, отек и изменение сигнала от мягких тканей воспалительного характера, жидкостное содержимое (в т.ч. полости) в мягких тканях (Ledermann H.P. et al., 2003; Moritani T. et al., 2014; Yeom J.A. et al., 2016). Спустя 2-4 месяца от начала заболевания (подострый период) на фоне антибактериальной и противовоспалительной терапии острота воспалительного процесса как правило идет на убыль. По данным РГ и МСКТ визуализируются признаки ограничения воспалительного процесса в виде перифе-

рической зоны склероза, которая расширяется и впоследствии захватывает весь позвонок. Секвестры уменьшаются в размерах и/или частично лизируются. Подсвязочно, по краям разрушенных позвонков начинают формироваться «костные скобы». При затихании воспалительных изменений инфильтрация мягких тканей уменьшается вплоть до полного исчезновения, что наиболее отчетливо дифференцируется при проведении МРТ (Love C. et al., 2000; Abdel-Wanis M.E. et al., 2011; Yeom J.A. et al., 2016). К 6-8 месяцу от начала заболевания, как правило, по данным РГ, МСКТ и МРТ констатируется удовлетворительно сформированный «костный блок» между позвонками на уровне ранее выявленной деструкции (Oztekın O. et al., 2010). При несвоевременном выявлении или при неправильном лечении спондилодисцита заболевание переходит в хроническую стадию (Maо-Wang Ho et al., 2015). Об этом могут свидетельствовать выявленные при проведении МСКТ и МРТ свищи, длительно сохраняющиеся инфильтраты в паравертебральных мягких тканях (сохраняется клиническая картина общей воспалительной реакции в виде субфебрильной температуры тела, повышенного СОЭ и лейкоцитоза) (Sobottke R. et al., 2008; Moritani T. et al., 2014).

«Условные стадии» гнойно-воспалительного процесса характеризуются различными изменениями в костях и мягких тканях, требуют четкой градации, дифференцировки с целью правильного выбора лучевых методов исследования (Carragee E.J., 1997; Chew F.S. et al., 2001; Fayad L.M. et al., 2007; D'Agostino C. et al., 2010; Fuster D. et al., 2015; Ledbetter L.N. et al., 2016).

Резюмируя данные литературных источников (Calderone R.R. et al., 1996; Stumpe K. et al., 2002; Szypryt E.P. et al., 2005; Dunbar J.A. et al., 2010; Love C. et al., 2010; Dziurzynska-Bialek E., 2012; Berbari E.F. et al., 2015; Yeom J.A. et al., 2016) стоит разделить лучевую семиотику при РГ- и КТ-исследованиях, и семиотику при МР-исследованиях.

Основные РГ-признаки ГВЗП:

– на ранних сроках – могут выявляться участки деструкции костной ткани;

– на поздних сроках - определяются обширные очаги деструкции, линейные участки склероза вокруг секвестров и зон деструкции; изменение высоты межпозвонкового промежутка; угловая деформация позвоночника на уровне деструкции, обусловленная вентральной клиновидной деформацией пораженного позвонка/ов; латеродислокация позвонка/ов, анте- и ретроспондилолистез;

– к 28-ому дню болезни на 90 % рентгенограмм можно визуализировать деструкцию позвонков.

Основные КТ-признаки ГВЗП:

– деструкция тел, дуг и отростков позвонков (очаговая, контактная, диффузная);

– костные фрагменты деструкции (секвестры) в межпозвонковом пространстве и в перифокальных тканях (пре- и паравертебральных мягких тканях, в поясничных и подвздошных мышцах, в эпидуральном пространстве, в дорзальных мышцах спины);

– изменение структуры, плотности и высоты межпозвонкового диска;

– угловая деформация позвоночника на уровне деструкции, обусловленная вентральной клиновидной деформацией пораженного позвонка/ов;

– латеродислокация позвонка/ов, анте- и ретроспондилолистез.

Основные МР-признаки ГВЗП:

– повышение сигнала на T2 ВИ, STIR ИП и понижение сигнала на T1 ВИ от тел, дуг, отростков позвонков и межпозвонкового диска;

– изменение высоты тел позвонков с эрозированием смежных замыкательных пластинок, расширение межпозвонкового промежутка;

– отек и изменение сигнала от мягких тканей;

– жидкостное содержимое и полости в мягких тканях;

– угловая деформация позвоночника на уровне деструкции, обусловленная вентральной клиновидной деформацией пораженного позвонка/ов;

– латеродислокация позвонка/ов, анте- и ретроспондилолистез.

Однако, в отдельных публикациях (Хафизова И.Ф. и соавт., 2016; Verbari E.F. et al., 2015) упоминается, что при наличии дегенеративных изменений в позвоночнике МРТ может давать ложноположительные или ложноотрицательные результаты с повышением сигнала на T2 ВИ, STIR ИП и понижением сигнала на T1 ВИ от тел, дуг, отростков позвонков и межпозвонкового диска. Указанная картина может симулировать острейший период течения гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике при наличии подозрения на таковой. Кроме того, МР-картина часто не соответствует клиническому улучшению в течении нескольких месяцев от начала лечения (Хафизова И.Ф. и соавт., 2016). Поэтому вопрос целесообразности выполнения только МРТ на указанных сроках течения ГВЗП остается дискуссионным (Гуща А.О. и соавт., 2015; Sheikh A.F. et al., 2017).

За последние несколько десятилетий проблема ГВЗП стала еще более острой и актуальной. Это обусловлено тем, что ГВЗП являются одной из наиболее инвалидизирующих патологий скелета. Лечение и реабилитация больных с ГВЗП длительные и дорогостоящие (Acosta F.L. Jr. et al., 2004; Solis Garcia del Pozo J. et al., 2007). Указанные факторы способствуют увеличению интереса к ранней диагностике ГВЗП.

Особое место в структуре ГВЗП занимают посттравматические гнойно-воспалительные поражения, например, спондилоцистит при сочетанной травме позвоночника. Наиболее частым механизмом получения сочетанной травмы позвоночника являются дорожно-транспортные происшествия и кататравма (Ардашев И.П., 1990), менее частым – бытовая травма и суицидальные попытки. Роль травмы, как причины возникновения гнойно-воспалительных поражений позвоночника интерпретируется зарубежными и отечественными авторами различно. При наличии хронических очагов инфекции травма может быть пусковым фактором в генерализации инфекционного процесса. Если травма открытая, то она представляет собой «входные ворота» для возбудителей (Ардашев И.П., 2009).

Запоздалое распознавание гнойно-воспалительной патологии позвоночника у пациентов, перенесших травму, обусловлено наличием «конкурирующих» повреждений. Среди них преобладают повреждения органов грудной клетки и па-

ренхиматозных органов (Фищенко В.Я. и соавт., 2006; Гончаров М.Ю. и соавт., 2015; Harries T.F. et al., 1981).

Как отмечают И.П. Ардашев с соавт. (1986, 1989) [2,4], В.Я Фищенко с соавт. (2006) [38], T.F. Harries et al. (1981) [86], D.Y. Kortas et al. (1996) [98], R.M. Duarte et al. (2013) [70], Y. Kumar et al. (2016) [101], к развитию ГВЗП могут приводить проникающие ранения грудной клетки, живота, в том числе забрюшинного пространства, ранее перенесенные хирургические вмешательства.

По данным А.О. Гуца и соавт. (2015) [8], T. Gouliouris (2010) [82], J.M. Nolla et al. (2002) [121], заболеваемость ГВЗП возросла из-за увеличения частоты хирургических вмешательств на позвоночнике, увеличения разнообразия и частоты возникновения внутрибольничных инфекций, старения населения, возрастания процента «внутривенной наркомании».

Важно отметить, что до 15 % пациентов с диагностированными ГВЗП различной локализации находятся в тяжелом состоянии и до 3% пациентов требуют респираторной поддержки или же находятся на аппаратах искусственной вентиляции легких (ИВЛ) более 72 часов. Это является одной из причин развития госпитальной пневмонии с последующей генерализацией воспалительного процесса (Moraru I., 2012).

В некоторых публикациях встречается деление ГВЗП на местную и генерализованные формы. Однако, большинство авторов, считают это деление некорректным, так как воспалительный процесс в позвоночнике является местным условно. Наличие патогенного возбудителя инфекции в позвоночнике так или иначе способствует его попаданию в кровеносное русло, с последующим формированием воспалительного (септического) процесса в организме в целом (Al-Nawas B. et al., 1996; Hopkinson N. et al., 2001; Kaya S. et al., 2014).

По литературным данным (Гончаров М.Ю. и соавт, 2015; Sapico F.L., 1996; Abu J.L. et al., 2000; Ooij. A. et al., 2000; Cheng A.G. et al., 2011; Chong, B.S.W. et al., 2018), наиболее распространенным возбудителем гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике является *S. aureus* – от 48 % до 70 % случаев. Остальные грамположительные (GPC) и грамотрицательные (GNC) микроорганизмы встре-

чаются значительно реже, например: энтеробактерии, такие как *E.coli* до 2 % случаев (особенно у пациентов с сопутствующими инфекциями мочевыводящих путей), *P.aeruginosa* до 4 % (наиболее часто у наркозависимых, в том числе с синдромом приобретенного иммунодефицита, и у пациентов перенесших внутрибольничные инфекции), *S. pneumoniae* до 2 % (наиболее часто у пациентов с сахарным диабетом), *Salmonella ent.* до 1-2 % (могут быть выявлены у пациентов с заболеваниями системы крови и кроветворения, к примеру, с серповидно-клеточной анемией). По данным A.G. Cheng et al. (2009) [63], E. Dziurzynska-Bialek et al. (2012) [72], у пациентов с «грамотрицательным» спондилитом (GNC-HPS) в анамнезе были обнаружены злокачественные новообразования различной локализации и инфекции мочеполовой системы, а у пациентов с «грамположительным» спондилитом (GPC-HPS) помимо деструктивных изменений в позвонках выявлялся эпидурит и менингоэнцефаловентрикулит.

Стоит отметить, что среди грамположительных микроорганизмов с верифицированными штаммами стафилококков до 24 % случаев встречаются MRSA-штаммы, VRSA-штаммы и GISA-штаммы (Acosta F.L. Jr. et al., 2004). Это значительно усложняет противомикробную терапию больных с ГВЗП, пролонгирует их лечение, а, следовательно, влечет за собой увеличение количества неудовлетворительных исходов.

Кроме «моно-флоры», в крови, интраоперационном материале и отделяемом из раны примерно в 8 % случаев обнаруживается несколько возбудителей – «микст-флора», в частности: сочетание грамположительной или грамотрицательной флоры с грибковой (*Candida albicans*). Наиболее часто подобная ситуация наблюдается у пациентов с ВИЧ/СПИД (Sapico F.L. et al., 1996; Sobottke R. et al., 2008; D'Agostino C. et al., 2010; Duarte R.M. et al., 2013).

Отдельную группу возбудителей воспалительных заболеваний позвоночника составляют микобактерии туберкулезного комплекса. Пациенты с верифицированной туберкулезной флорой требуют перевода в специализированный стационар для проведения этиотропного и хирургического лечения. Туберкулезный процесс в позвоночнике, всегда требует именно хирургического лечения, сложнее

поддается терапии и имеет более затяжное течение (Лавров В.Н., 2001; Митусова Г.М. и соавт., 2003; Советова Н.А. и соавт., 2014; Ansari, S. et al., 2013; Lee, K.Y., 2014).

Во многих литературных источниках отмечены различные факторы риска, являющиеся «пусковыми механизмами» в развитии ГВЗП. К ним относятся очаги хронической инфекции, восходящая инфекция (например, урогенитальная), травма и оперативные вмешательства на позвоночнике различной давности, внутривенное введение различных препаратов (в том числе, внутривенное введение наркотических средств), наличие постоянных венозных катетеров, иммунодефициты и иммуносупрессия, длительное применение стероидных препаратов, пожилой возраст, сахарный диабет, ожоги, трансплантация органов и тканей, общее истощение организма, новообразования (Ардашев И.П. и соавт., 1986; Гуца А.О. и соавт., 2015; Kortas D.Y., 1996; Duarte R.M. et al., 2013).

На сегодняшний день, особое место среди ГВЗП занимает спондилодисцит, развившийся после оперативных вмешательств, в том числе, малоинвазивных. По данным литературы частота встречаемости ятрогенного спондилодисцита позвоночника за последнее десятилетие возросла от 1 % - 3 % до 15 % случаев (Abbey D.M. et al., 1995; Srinivas V.H. et al., 2016).

Диагностика и лечение пациентов с ГВЗП являются крайне сложными задачами. Несмотря на то, что проблема гнойно-воспалительных изменений в позвоночнике упоминается во многих публикациях, на сегодняшний день нет единого подхода и тактического алгоритма лучевого обследования данной группы пациентов.

Особенностью ГВЗП является сглаженность клинических симптомов и отсутствие каких-либо лучевых признаков на ранних стадиях течения заболевания при проведении классических рентгенологических методик исследования, являющихся в большинстве случаев «первичной ступенью» обследования пациентов на догоспитальном этапе (Verbari E.F. et al., 2015).

По данным многих исследователей, наиболее ранней, а порой единственной, жалобой пациентов с ГВЗП является болевой синдром (Гуца А.О. и соавт.,

2015; Gouliouris T. et al., 2010; Duarte R.M. et al., 2013). Как правило, пациенты отмечают локальную болезненность в пределах одного или нескольких рядом расположенных позвоночно-двигательных сегментов при пальпации, перкуссии по остистым отросткам позвонков или при активном движении. Учитывая, что болевой синдром не является патогномоничным именно для ГВЗП и характерен для многих других заболеваний (дегенеративно-дистрофических, опухолевых и метастатических процессов в позвоночнике, системных и урогенитальных заболеваний и др.), пациенты обследуются не в полной мере и не получают этиотропное лечение. Это влечет за собой развитие осложнений местного и генерализованного характера (Herrero C.F.P.S. et al., 2014).

Системный ответ организма при наличии воспалительного очага в позвоночнике, как отмечено во многих публикациях, сопровождается изменением показателей крови. Увеличиваются показатели СРБ, СОЭ и количества лейкоцитов, изменяется соотношение альбуминов-глобулинов крови, в пользу первых. Причем, указанные изменения в крови появляются еще до наличия первичных лучевых признаков гнойно-воспалительного процесса (Хафизова И.Ф. и соавт., 2016; Gouliouris T. et al., 2010; Duarte R.M. et al., 2013).

Многими авторами отмечено, что умеренно выраженное повышение уровня СОЭ выявляется у многих пациентов. Однако динамика этого показателя не коррелируется с регрессом клинических и лучевых признаков ГВЗП. Наиболее «чувствительным» и «специфичным» маркером воспалительной реакции при ГВЗП является СРБ. По данным некоторых исследований, рекомендовано коррелировать снижение показателей СРБ с эффективностью проведенного лечения (Кубраков К.М. и соавт., 2018; Sheikh A.F. et al., 2017).

Гнойно-воспалительные заболевания позвоночника относятся к тяжелым инфекционным поражениям и могут приводить к развитию сепсиса и полиорганной недостаточности. Отмечены случаи, когда классические лабораторные маркеры системной воспалительной реакции могут быть ложноположительными или ложноотрицательными, что в свою очередь не исключает наличие или отсутствие инфекции в позвоночнике (Yeom J.A. et al., 2016). Поэтому совместно с приме-

нием классических лабораторных методик, пациентам с признаками ГВЗП, по данным некоторых публикаций, рекомендуется выполнение экспресс-диагностики концентрации уровня прокальцитонина в сыворотке крови (BRAHMS PCT-Q тест) (Al-Nawas B. et al., 1996; Bohuon C., 2000).

Наиболее важным с точки зрения будущего положительного исхода лечения является верификация возбудителя ГВЗП. С этой целью используются различные методики: посеvy крови и интраоперационного материала (отделяемого из раны), биопсия (открытая и закрытая), гистологическое исследование биопсийного материала (Garg V. et al., 2014).

На сегодняшний день, нет единого мнения в отношении необходимости применения пункционной биопсии под КТ-навигацией при подозрении у пациента гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике. Чувствительность методики по данным литературы варьируется от 19 % до 80 % (Shibayama M. et al., 2010; Kim B.J. et al., 2013; Yang S.C. et al., 2008). Наиболее распространенной и более простой в использовании является УЗ-навигация при выполнении чрескожной (закрытой) биопсии у пациентов с ГВЗП (Yang S.C. et al., 2008). Чувствительность посевов крови (гемокультура) варьируется по данным различных авторов от 25 до 33 % (Sur A. et al., 2015). Анализ литературных источников показал, что большинство авторов склоняются к применению пункционной биопсии (открытой и закрытой), которая дает положительные результаты до 75 % случаев (Гуща А.О. и соавт., 2015; Gouliouris T. et al., 2010; Duarte R.M. et al., 2013; Kim B.J. et al., 2013; Garg V. et al., 2014). Необходимостью прибегнуть к данной методике могут быть случаи, когда в посевах крови не удастся обнаружить патогенные бактерии. Помимо выполнения посевов на питательные среды, биопсийные материалы целесообразно подвергать гистологическому исследованию для исключения гранулематозного и неопластического процессов (Duarte R.M. et al., 2013). По данным A.F. Sheikh et al. (2017) [132], в диагностике биопсийного материала пациентов с ГВЗП рекомендуется выполнение ПЦР. Стоит иметь в виду, что даже при отсутствии лабораторной верификации возбудителя начинается эмпирическая антибактери-

альная терапия (Тиходеев С.А. и соавт., 2007; Dimar J.R. et al., 2004; Gouliouris T. et al., 2010).

При гнойно-воспалительном поражении позвонков различной локализации, по данным литературных источников, частота неврологических нарушений варьируется от 12 % до 60 % (Zhu J. et al., 2016). Последние определяются степенью выраженности компрессии спинного мозга, его оболочек и специфичны, как правило, при гнойно-воспалительных поражениях шейного и грудного отделов позвоночника. При более каудальном расположении уровня воспалительного процесса, наиболее часто встречается нарушение функции тазовых органов (Gouliouris T. et al., 2010; Moraru I., 2012).

Рядом авторов отмечено, что с началом болевого синдрома, некоторые пациенты констатируют появление лихорадки. Примерно в половине из описанных клинических случаев, пациенты определяют манифестацию заболевания с острой боли в спине или шее и с резкого подъема температуры тела до 39-40 градусов (Гуща А.О. и соавт., 2015; Tay B. et al., 2002).

Что касается частоты поражения отделов позвоночника, то данные литературных источников рознятся. Одни авторы на первое место выносят поражения поясничного отдела позвоночника, другие – шейного или шейного и грудного отделов позвоночника (Гуща А.О. и соавт., 2015; Moraru I., 2012; Sur A. et al., 2015).

По данным A.W. Artenstein et al. (2016) [51], M. Frel et al. (2017) [77], ГВЗП выявляются у пациентов различных возрастных групп, но более половины всех случаев их возникновения встречаются в возрастной группе от 45 до 70 лет, а по гендерному признаку данная группа заболеваний наиболее часто отмечается у мужчин (до 65 %).

В публикациях T.F. Harries et al. (1981) [86], A.G. Cheng et al. (2011) [63], A. Young et al. (2015) [153] отмечено, что наиболее частыми и типичными осложнениями ГВЗП являются абсцессы мягких тканей, медиастинит, пневмония, плеврит и эмпиема плевры (с редкими случаями развития бронхопульмональных, трахео-пищеводных свищей), гнойный менингит и менингоэнцефаловентрикулит. Значи-

тельно реже, встречаются случаи вовлечения в гнойно-воспалительный процесс рядом расположенных магистральных сосудов, в частности аорты.

В современной хирургии при лечении пациентов с ГВЗП придерживаются принципа комплексного применения активной антибактериальной терапии, санационных хирургических методик (в том числе применение систем NPWT), с последующей имплантацией реконструктивно-стабилизирующих металлоконструкций. Учитывая, что практически треть пациентов с ГВЗП поступают в стационар в тяжелом состоянии, с признаками генерализованного инфекционного процесса на первом этапе лечения по срочным показаниям выполняется оперативное лечение наименее травматичным доступом, так как первостепенной задачей является декомпрессия спинного мозга и оболочек, санационные мероприятия с установкой систем активного дренирования (Mohamed A.S. et al., 2014). Последующие этапы оперативного лечения, направленные на восстановление «мобильности» пациентов, решают проблемы ортопедического и реконструктивно-стабилизирующего характера. A.G. Hadjipavlou et al. (2000) [85] рекомендуют отказаться от применения аутотрансплантатов в пользу титановым металлоконструкций с целью профилактики послеоперационных осложнений. По мнению М.Ю. Гончарова и соавт. (2015) [7] наиболее целесообразными являются одномоментные радикальные санационно-декомпрессивно-стабилизирующие оперативные вмешательства.

Анализ отечественных и зарубежных публикаций показал, что одной из причин неудовлетворительных исходов лечения пациентов с ГВЗП является отсутствие четких принципов их динамического лучевого сопровождения. Не достаточно освещены вопросы корреляции клинико-лабораторных данных с изменениями лучевой картины в позвоночнике при гнойно-воспалительном его поражении в различные стадии течения патологического процесса. Исходя из этого, не четко определена роль каждого метода лучевого обследования в диагностике ГВЗП, а также целесообразность его применения в мониторинге лечения и виртуальном планировании последнего. Кроме того, в диагностике ГВЗП нет четко сформулированного и общепринятого алгоритма лучевого и клинико-лучевого обследования.

До настоящего времени в научных работах отечественных и зарубежных авторов мы не встречали полного и всестороннего анализа эффективности применения различных методов и методик лучевого обследования пациентов в диагностике, выборе метода лечения и оценке его эффективности при ГВЗП, в частности, с учетом сроков оптимальной динамической визуализации их лучевых признаков и в корреляции с интраоперационными, клинико-лабораторными данными.

1.2 Классификация гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника

На сегодняшний день разработано несколько классификаций гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника. В основе каждой лежит тот или иной признак, чаще клинический, расцениваемый как главенствующий и определяющий тяжесть состояния пациента. Структура классификаций построена с учетом уровня и/или уровней поражения, характера, типа и распространенности гнойно-воспалительного процесса, его этиологии и активности, а также по типу возможных осложнений.

Анализ опубликованных работ отечественных и зарубежных авторов показал, что единого взгляда на классификацию гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника нет (Труфанов Г.Е. и соавт., 2001; Ульрих Э.В. и соавт., 2002; Ардашев И.П. и соавт., 2009; Гуца А.О. и соавт., 2015; Skaf G.S. et al., 2010; Mörk S. et al., 2011).

Каждая из существующих классификаций имеет те или иные недостатки и в полном объеме не дает четкого системного понятия о структуре гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике. В большинстве случаев, лучевые диагносты применяют градацию патологического процесса, основываясь на выявленных лучевых и имеющихся клинических признаках.

Учитывая, что спондилодисцит является одним из видов остеомиелита, целесообразным будет отметить, что в некоторых литературных источниках упоминается классификация остеомиелита Т.П. Краснобаева (1925г.). Классификация основана на клинических проявлениях, скорости развития и течения патологиче-

ского процесса, а также выделяет 3 формы острого гнойного гематогенного остеомиелита: токсическую, септикопиемическую и местную (Тиходеев С.А. и соавт., 2004). В дальнейшем, с унификацией номенклатуры и терминологии, вышли в свет классификации гематогенного остеомиелита И.С. Венгеровского (1953г.), Г.Д. Никитина (1982 г.), А.Ф. Дронова и соавт. (1986 г.), В.И. Ковальчука и соавт. (1998 г.), Г.Н. Акжигитова с соавт. (1998 г.), МКБ-10 (2000 г.). Применительно к ГВЗП наибольшее распространение получили клиническая классификация В.Я. Фищенко (1983 г.) (Фищенко В.Я. и соавт., 2006, Ардашев И.П. и соавт., 2009) и классификация гнойно-воспалительных изменений R.R. Calderone, M. Larsen, D.A. Capen (1996 г.) (Calderone R.R. et al., 1996). Последняя классификация является оптимальной с точки зрения лучевой семиотики и включает в себя анатомические особенности позвоночного столба, с градацией форм воспалительных поражений в зависимости от распространения на передние, задние отделы тел позвонков, на структуры позвоночного канала.

Согласно Международной классификации болезней 10 пересмотра (2000 г.), по этиологическому фактору выделяются специфические (туберкулезный, актиномикотический, бруцеллезный и др.) и неспецифические (стафилококковый, стрептококковый, энтерококковый и др.) воспалительные изменения в позвоночнике.

По данным A.S. Petkova et al. (2017) [126], этиологический фактор имеет ведущее значение в определении течения ГВЗП, а в дальнейшем и тактики их лечения. Исходя из этого выделяются первичный остеомиелит позвоночника, вторичный остеомиелит позвоночника (или септический, метастатический), вторичные посттравматические (в том числе огнестрельные) остеомиелиты, контактный остеомиелит позвоночника при наличии первичного очага воспалительного процесса, ятрогенные остеомиелиты.

Деление остеомиелита позвоночника по стадиям заболевания на острую, подострую и хроническую и по фазам (обострение, ремиссия и выздоровление) является очень условным (Homagk L. et al., 2016). По мнению В. Tay et al. (2002) [144], при делении на острую и подострую фазы гнойно-воспалительного процес-

са в позвоночнике, основным критерием является не степень его проявления, токсемия и прогрессирование деструктивного процесса в позвоночнике, а временной фактор от начала манифестации заболевания.

Справедливым будет отметить, что целесообразна классификация ГВЗП с учетом видовой идентификации возбудителя. Так, к примеру, по данным F.L. Sapico (1996) [130], L. Nomagk et al., 2016 [89], наиболее часто при ГВЗП выделяют грамположительные микроорганизмы, в частности *S. aureus*. Вместе с тем, в последние несколько десятилетий отмечена тенденция к увеличению числа ГВЗП, вызванных грамотрицательной флорой – *Enterobacteriaceae* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* и другими (Sapico F.L., 1996; Lehner B. et al., 2012). Также, описаны случаи ГВЗП, вызванных сальмонеллой и грибковой флорой (Farrar M.J. et al., 1998; Lehner B. et al., 2012).

В некоторых зарубежных публикациях (Ooi A. et al., 2000; Yoon S.H. et al., 2010) о видах возбудителей ГВЗП (грамположительные микроорганизмы – GPC и грамотрицательные микроорганизмы – GNC) приводятся усредненные процентные данные выявляемости микроорганизмов при верификации флоры: 1. Gram-positive cocci: *Staphylococcus* spp. (62,2 %), Methicillin-susceptible *S. aureus* (27,9 %), Methicillin-resistant *S. aureus* (19,5 %), *Streptococcus* spp. (17,2 %), *Streptococcus viridans* (10,8 %), *S. pneumoniae* (0,9 %), *Enterococcus* spp. (2,6 %); 2. Gram-negative Bacteria: *Escherichia coli* (10,2 %), *Pseudomonas aeruginosa* (2,9 %), *Klebsiella pneumoniae* (2,3 %), *Serratia rubidaea* (0,3 %), *Citrobacter koseri* (0,3 %), *Salmonella* serogroup B (0,3 %).

По данным A.G. Cheng et al. (2011) [63], A.Young et al. (2015) [153] и M. Bangstrup et al. (2016) [52], четкой зависимости между выявленной микробной флорой и данными, полученными при проведении лучевых методов исследования (в том числе МСКТ и МРТ), на сегодняшний день четко не определено.

Однако, в единичных исследованиях (Yoon S.H. et al., 2010) отмечено, что GNC – спондилодисциты наиболее часто наблюдаются у женщин (до 65 %, $p < 0,01$) с поражением поясничного отдела позвоночника (до 46,4 %, $p = 0,85$), сопровождаются лихорадкой и диагностированием сепсиса (до 67,0 %, $p = 0,01$).

Резюмируя вышесказанное, следует признать, что на настоящий момент при наличии большого количества классификаций ГВЗП, четко сформированной и систематизированной с учетом лучевой семиотики классификации нет. Таким образом, при интерпретации данных лучевых исследований, с целью оценки тяжести гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике, целесообразно совместное использование клинической и анатомической классификаций.

1.3 Сравнительная характеристика современных методов лучевых исследований, используемых при диагностике гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника

Рентгенологический метод исследования

На сегодняшний день, несмотря на развитие и совершенствование методов лучевой диагностики, рентгенография в двух стандартных проекциях занимает неотъемлемое место в обследовании пациентов с ГВЗП, особенно на этапе первичного обследования в условиях приемного отделения (Acosta F.L. Jr. et al., 2004; Moraru I., 2012; Verbari E.F. et al., 2015).

Следует признать, что рентгенологический метод обследования пациентов с ГВЗП позволяет определить лишь «общую» картину изменений в позвоночнике. В некоторых литературных источниках (Гуца А.О. и соавт., 2015; Smith G.W., 2005) отмечена ранняя и наиболее вероятная с точки зрения настороженности гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике рентгенологическая семиотика, а именно: размытость контуров смежных отделов позвонков на уровне предполагаемого пораженного позвоночно-двигательного сегмента, изменение высоты дискового пространства (сравнительно с выше – и с нижележащими). Указанные лучевые признаки чаще всего дифференцируются спустя 2-4 недели от начала первых клинических симптомов ГВЗП.

Неоспоримым достоинством рентгенографии в двух стандартных проекциях (переднезадней и боковой) является простота и скорость выполнения исследования, а также доступность и повсеместная распространенность метода. Лучевые

данные, полученные при проведении рентгенографии, позволяют установить уровень поражения, наличие деформации вертикальной оси и физиологического изгиба позвоночника на уровне деструкции, дают возможность оценить форму, размеры, костную структуру позвонков и целостность их замыкательных пластинок, уточнить размеры и местоположение крупных секвестров (Тагер И.Л., 1983; Кишковский А.Н. и соавт., 1987). С учетом суммационного изображения, на рентгенограммах можно оценить степень и величину смещения позвонков на уровне деструкции относительно друг друга.

По данным некоторых исследователей, в частности V.L. Francen et al. (2014) [76], информативность и достоверность рентгеновских снимков уступает КТ- и МР-изображениям. Таким образом, при выполнении РГ-исследований пациентам с ГВЗП затруднительно детально оценить структуры позвоночного канала, спинной мозг, нервные корешки, паравертебральные мягкие ткани и самое главное – наличие мелких и мельчайших кортикальных дефектов замыкательных пластинок тел позвонков (Gouliouris T. et al., 2010; Duarte R.M. et al., 2013; Yeom J.A. et al., 2016).

По данным А.Н. Кишковского (1987, 1989) [17,18], полноценная диагностика позвоночника при различных поражениях и повреждениях возможна только при соблюдении следующих требований: изображение должно быть симметричным (остистые отростки должны располагаться строго по срединной линии, корни дуг должны проецироваться симметрично по отношению к срединной линии позвоночника); на рентгенограммах в боковых проекциях задняя поверхность тел позвонков на уровне сканирования должна быть строго одноконтурной; тела позвонков и межпозвонковые промежутки должны дифференцироваться строго раздельно и не наслаиваться друг на друга.

По мнению О. Nauger (2010) [87], ошибки при интерпретации рентгенограмм позвоночника в двух проекциях, могут быть связаны с нарушением технических и методических параметров выполнения исследования. Однако даже с оптимально подобранными условиями выполнения исследования, при анализе рентгенограмм недооценивается степень поражения заднего комплекса позвонков и

позвоночного канала на уровне сканирования. Наиболее затруднительны для оценки как в прямой, так и в боковой проекциях, верхние грудные позвонки, так как происходит суммация теней за счет наложения структур верхнего плечевого пояса.

На сегодняшний день рентгенография позвоночника в двух стандартных проекциях при обследовании пациентов с ГВЗП не утратила свою актуальность. С учетом оснащенности стационаров подчас это единственный метод обследования пациентов с данной патологией. Принимая во внимание реальные возможности рентгенографии в двух стандартных проекциях, следует отметить, что более точная диагностика ГВЗП возможна, как правило, на более поздних стадиях, когда дифференцируются деструктивные изменения в позвонках. При отсутствии визуализации последних на рентгенограммах и наличии клинической картины, как правило, данные рентгенографии носят субъективный характер.

Рентгеноконтрастные методики исследования

Рентгеноконтрастные методики при обследовании пациентов с патологией позвоночника в определенной степени могут повысить информативность рентгенографии в двух стандартных проекциях за счет уточнения характера изменений в позвоночном канале. В отдельных публикациях (Buenaventura R.M. et al., 2007) описаны возможности применения у пациентов таких рентгеноконтрастных методик, как: позитивная миелография, эпидурография, дискография.

В практической деятельности в диагностике ГВЗП от применения любых рентгеноконтрастных методик исследования рекомендовано воздержаться. Во-первых, они являются инвазивными и вероятность возникновения осложнений превышает их диагностическую значимость. Во-вторых, к немало важным недостаткам рентгеноконтрастных методик стоит отнести индивидуальную непереносимость рентгеноконтрастных препаратов (Тиссен Т.П. и соавт., 1999; Свиридов Н.К. и соавт., 2000).

Резюмируя данные о возможностях применения рентгеноконтрастных методик исследования у пациентов с ГВЗП, важно отметить, что из-за инвазивности (т.е. нарушения целостности твердой мозговой оболочки при введении контраст-

ного препарата) их использование сопровождается высоким риском восходящего распространения гнойно-воспалительного процесса с током ликвора. Это является одним из главенствующих аргументов в пользу ограничения использования рентгеноконтрастных методик у пациентов с ГВЗП.

Рентгеновская линейная томография и томосинтез

По данным V. Zarrouk et al. (2007) [154], Н.В. Селюкова (2008) [30], С. Pineda et al. (2009) [127], томографические методики исследований уточняют характер, локализацию и распространенность патологического процесса в позвоночном столбе.

Принцип выполнения линейной томографии основан на выборе томографического слоя и его толщины, направления угла качания и проекции исследования. Самыми оптимальными условиями для томографии позвоночника (Левитов А.А. и соавт., 2014) являются: угол качания 30° - 60° , толщина слоя 2 - 6 мм и шаг от 0,5 - 2 см. Стоит отметить, что при выполнении любого томографического исследования для получения информативных снимков необходимо точно «попасть в область интереса» (Боголепова Н.Н. и соавт., 2010; Левитов А.А. и соавт., 2014).

В начале двадцатого века была предложена зонография. Принцип выполнения данного метода лучевого обследования заключается в послойном исследовании толстого томографического слоя. Условием для повышения информативности данной методики стало получение преимущественно «зоны интереса» с объемным эффектом, усилением параметров резкости и контрастности элементов снимка (Селюкова Н.В., 2008).

По данным E. Cynthia (2007) [67], более информативным методом, в сравнении с выше перечисленными, является цифровая многосрезовая линейная рентгеновская томография (или томосинтез). При томосинтезе за один «проход» трубки получается серия снимков (до 70-75 срезов). Следовательно, увеличивается зона, доступная для диагностики, например, позвоночный столб через всю толщу. Кроме того, появляется возможность более детальной оценки паравертебральных мягких тканей.

Особенностью многосрезовой линейной рентгеновской томографии является высокое качество изображений, возможность их постпроцессинговой обработки без дополнительного обременения пациента лучевой нагрузкой. Цифровую многосрезовую линейную рентгеновскую томографию в практике, как правило, применяют для исследования молочных желез, легких (Боголепова Н.Н. и соавт., 2010; Левитов А.А. и соавт., 2014; Vikgren J. et al., 2008,).

Обобщая данные об особенностях применения рентгеновской линейной томографии и томосинтеза, можно отметить, что данные методики носят гораздо большую информативность при обследовании пациентов с ГВЗП, чем рентгенография в двух стандартных проекциях, так как позволяют более детально оценить позвонки и паравертебральные мягкие ткани. Однако с учетом реального взгляда на оснащенность городских стационаров, рентгеновские аппараты с возможностью выполнения данных методик лучевого обследования не распространены. Следовательно, их использование ограничено.

Компьютерная томография

На сегодняшний день для детальной визуализации костных и мягкотканых структур наиболее целесообразным является использование высокотехнологичных методов исследования. С этой точки зрения на первый план лучевого обследования пациентов выходят мультиспиральная компьютерная и магнитно-резонансная томографии (Smith G.W., 2005; Oztekin O. et al., 2010; Kumar Y. et al., 2016). Широкое применения они приобрели за счет того, что являются цифровыми и доступными, с возможностью постпроцессинговой обработки полученных данных.

Спиральная КТ применяется в практической деятельности с 1988 года. Спиральное сканирование осуществляется путем непрерывного вращения рентгеновской трубки, генерирующей излучение, вокруг тела пациента, и непрерывного поступательного движения стола с пациентом вдоль продольной оси сканирования через апертуру томографа (гентри). При спиральном сканировании траектория движения рентгеновской трубки, относительно оси z (направление движение стола с телом пациента) имеет форму спирали. Внутри гентри расположены - рентге-

новская трубка и коллиматоры, детекторы и система сбора данных, контроллер трубки (контроллер движения ротора), генератор высоких частот, встроенный микрокомпьютер (регулирующий напряжение и ток в трубке), компьютер, обеспечивающий обмен данными с консолью оператора (Марусина М.Я. и соавт., 2006). Чем выше скорость движения стола, тем больше протяженность области сканирования. Важно то, что скорость движения стола может быть в 1,5-2 раза больше толщины томографического слоя без ухудшения пространственного разрешения изображения.

Многослойная («мультиспиральная», «мультисрезовая») компьютерная томография была впервые представлена в 1992 году. Принципиальное отличие мультиспиральных томографов от томографов предыдущих поколений в том, что по окружности гентри расположены не один, а два и более ряда детекторов. Для того, чтобы рентгеновское излучение могло одновременно приниматься детекторами, расположенными на разных рядах, была разработана новая (объёмная) геометрическая форма пучка. В 1992 году появились первые двухсрезовые (двухспиральные) МСКТ с двумя рядами детекторов, а в 1998 году – четырёхсрезовые (четырёхспиральные), с четырьмя рядами детекторов соответственно (Марусина М.Я. и соавт., 2006). Кроме вышеотмеченных особенностей, было увеличено количество оборотов рентгеновской трубки с одного до двух в секунду. В 2004-2005 годах были представлены 32-, 64- и 128-срезовые томографы, в том числе – с двумя рентгеновскими трубками. На сегодняшний день в некоторых лечебных учреждениях уже имеются 320-срезовые компьютерные томографы. Эти томографы, впервые представленные в 2007 году, являются новым витком эволюции рентгеновской компьютерной томографии. Они позволяют не только получать изображения, но и дают возможность наблюдать почти что «в реальном» времени физиологические процессы, происходящие в головном мозге и в сердце. Особенностью подобной системы является возможность сканирования целого органа (сердце, суставы, головной мозг и т.д.) за один оборот лучевой трубки, что значительно сокращает время обследования (Kalender W.A. et al, 2017).

По данным литературных источников, посвященных обследованию пациентов с ГВЗП, именно МСКТ отдается приоритет в качестве высокотехнологичного метода исследования (Fayad L.M. et al., 2007; Lacout A. et al., 2009; Moraru I. et al., 2012), в том числе метода «первой линии».

Метод компьютерной томографии с детальной точностью позволяет определить патологические изменения позвонков (их тел, дуг и отростков), межпозвонковых дисков (в частности изменение их плотности, нарушение структуры за счет патологических включений), окружающих мягких тканях (Moraru I. et al., 2012; Wiliam E. et al, 2014).

Следует отметить, что благодаря спиральному сканированию любой анатомической области за счет различной способности тканей тела поглощать рентгеновское излучение при оценке данных КТ-исследований, есть возможность четко дифференцировать костные структуры, мягкие ткани и паренхиматозные органы, жир и воздух, с использованием шкалы плотностей типов тканей (шкала Хаунсфилда) (Хофер М., 2010).

Крайне ценным с точки зрения диагностической значимости при интерпретации КТ-исследований является то, что есть возможность постпроцессиновой обработки изображений без потери информативности путем получения тонких срезов (до 0,625 мм). Это позволяет врачу-рентгенологу выявить незначительные (до 1,0 мм) кортикальные дефекты замыкательных пластинок тел позвонков, что в свою очередь дает возможность заподозрить начальные признаки гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике (Прокоп М., 2007; Smith G.W., 2005; Wiliam E. et al., 2014). Отмечено, что значительным приоритетом МСКТ является возможность выявления мелких и мельчайших (до 1,0 мм) костных фрагментов в позвоночном канале с возможностью динамики изменения их местоположения путем выполнения «screenshot» изображений, сохраненных в DICOM формате на серверах лечебного учреждения (Прокоп М., 2006).

При обследовании пациентов с ГВЗП Г.Е. Труфанов (2011) [36] отмечает высокую информативность КТ-исследований в оценке воспалительных изменений

верхних грудных позвонков, что является затруднительным при проведении рентгенографии в двух стандартных проекциях.

По данным зарубежных авторов, в частности С. Pineda et al. (2008) [127], метод МСКТ является наиболее информативным для выявления склероза смежных отделов позвонков на уровне деструкции, констатации наличия и расположения костных фрагментов на уровне межпозвонкового пространства и в окружающих мягких тканях. Ко всему прочему, вариант расширения зоны сканирования на любом этапе проводимого КТ-исследования позволяет не пропустить изменения в окружающих мягких тканях и определить отдаленное распространение гнойно-воспалительного процесса (в частности абсцессы в легких, брюшной полости и в забрюшинном пространстве, пневмонию, воспалительные изменения головного мозга и др.).

В публикациях отдельных авторов (Solis Garcia del Pozo J., 2007; Kaya S. et al., 2014) отмечается, что МСКТ является высокоинформативным методом при обследовании пациентов с ГВЗП, в том числе, в качестве послеоперационного мониторинга для контроля санационных и реконструктивно-стабилизирующих оперативных мероприятий.

Нельзя недооценивать роль МСКТ в диагностике сопутствующих воспалительных изменений у пациентов с ГВЗП. Учитывая возможность быстрого сканирования нескольких анатомических зон с расширением зоны сканирования до «whole body», пациентам даже в тяжелом и крайне тяжелом состоянии, МСКТ позволяет исключить многие осложнения (Smith G.W., 2005).

В единичных публикациях встречаются данные о стандартизированном подходе к выполнению КТ-исследований пациентам с различной патологией позвоночника благодаря использованию специализированных протоколов сканирования, позволяющих получить максимально информативные изображения структур позвоночного канала, визуализировать латеральные карманы и нервные корешки (Ledermann H.P. et al., 2003; Kumar Y. et al., 2016).

Что касается дополнения рутинного КТ-исследования позвоночника миелографией (КТ-миелография), то отдельные авторы (Song K.J. et al., 2009; Laker S.R.

et al., 2011) аргументируют нецелесообразность использования данной методики при ГВЗП, несмотря на ее определенные преимущества и информативность. Подобное ограничение применения метода аналогично рентгеноконтрастным методикам и обусловлено его инвазивностью (т.е. введением контрастного препарата под твердую мозговую оболочку).

В публикациях мы не встретили обоснование широкого применения мультиспиральной компьютерной томографии, дополненной ангиографией (МСКТА) для обеспечения более детальной визуализации изменений в мягких тканях при обследовании пациентов с ГВЗП.

Е. Guerado et al. (2012) [84], отмечают неоспоримую значимость применения МСКТ после проведенных оперативных вмешательств, с целью определения радикальности некрэктомии, а также уточнения расположения элементов установленных металлоконструкций, даже при наличии артефактов от последних. По данным М.Я. Марусиной с соавт. (2006) [23], при возникновении артефактов от металлоконструкций целесообразным является коррекция протоколов сканирования, либо же выбор специальных программ сканирования.

Таким образом, несмотря на распространенность МСКТ, простоту ее использования и отсутствие противопоказаний, на сегодняшний день нет систематизированного подхода и четко сформулированного алгоритма проведения КТ-исследований пациентам с ГВЗП, с учетом динамики КТ-семиотики патологического процесса и в сопоставлении с клинико-лабораторной картиной.

Магнитно-резонансная томография

Магнитно-резонансная томография является высокоинформативным методом нейровизуализации в диагностике заболеваний, повреждений позвоночника, спинного мозга и его оболочек, а также мягкотканых паравертебральных структур (Ledermann H.P. et al., 2003; Guerado E. et al., 2012; Moraru I., 2012; Frel M. et al., 2017).

Несмотря на то, что разработки ядерно-магнитного резонанса были впервые отмечены в начале XX века, а далее использовались для изучения химии и струк-

туры твердых тел и жидкостей, его активное применение в медицинской практике началось с 1980-х гг.

По мнению Т. Gouliouris et al. (2010) [82], I.J.E. Kouijzer et al. (2018) [99], МРТ является не только высокоинформативным и эффективным методом, но и одним из самых безвредных, так как не обременен лучевой нагрузкой.

В отечественных и зарубежных публикациях авторы (Иванов В.А. и соавт., 2001; Flamme С.Н. et al., 2001; Dunbar J.A. et al., 2010) отмечают, что преимуществом МРТ является возможность получать изображения в различных плоскостях и на значительном протяжении. Это дает возможность на «прицельных сканах» первично оценить позвоночник и позвоночный канал, при необходимости, с последующим выполнением исследований дополнительных зон. МРТ также позволяет достоверно оценить наличие патологического процесса в телах позвонков, в окружающих тканях и позвоночном канале, с точной визуализацией протяженности и распространенности изменений в спинном мозге (Fuster D. et al, 2015; Galhotra R.D. et al., 2015). По мнению E.F. Verbari et al. (2015) [54], именно МРТ должен отдаваться приоритет при первичном обследовании пациентов с ГВЗП.

Однако, несмотря на наличие многочисленных достоинств, при обследовании пациентов с ГВЗП, прежде всего связанных с высокоразрешающей способностью в отношении визуализации спинного мозга и оболочек, МРТ имеет ряд недостатков. МРТ обременительна относительно времени проводимого исследования (Kumar Y. et al., 2016), а, следовательно, необходимостью использования длительной иммобилизации, что в случае пациентов с ГВЗП подчас затруднительно и требует анестезиологического пособия. Другими недостатками МРТ являются: значительная чувствительность от движений, в том числе от дыхательных, ограничение использования при обследовании пациентов с имплантированными металлоконструкциями, невозможность (без анестезиологического пособия) обследовать пациентов, страдающих клаустрофобией, невозможность, из-за абсолютного противопоказания обследовать пациентов с металлоконструкциями неизвестной локализации и неизвестного типа, а также пациентов с имплантированными

протезами слухового аппарата и искусственными водителями ритма (Kawakuni-O'Connor D. et al., 2016).

C. Pineda et al. (2009) [127] отмечают, что при интерпретации МР-данных у пациентов с регрессировавшими явлениями гнойно-воспалительного патологического процесса МРТ позволяет визуализировать состояние вещества спинного мозга. В отличие от МСКТ, МРТ позволяет (Moritani T. et al., 2014) детально визуализировать спинной мозг на протяжении, оболочки мозга и дифференцируемые как в норме (субарахноидальное), так и при патологии (эпидуральное) под оболочечные пространства.

По мнению ряда исследователей (Yeom J.A. et al., 2016; Frel M. et al., 2017), в протоколах сканирования целесообразно использовать МР-изображения, взвешенные по T1 в сагиттальных проекциях. Это позволяет получить анатомическую визуализацию структур позвоночного канала. В то время как изображения, взвешенные по T2 и программы с жироподавлением (STIR) благодаря своей контрастности, предпочтительно используются для оценки позвоночного канала, межпозвонковых дисков и связочных структур (Abdel-Wanis M.E. et al., 2011).

K.J. Song et al. (2009) [139] отмечают целесообразность включения в протоколы сканирования МР-миелографию, особенно у пациентов с неврологическим дефицитом, в рамках визуализации не только зон патологического МР-сигнала от спинного мозга, но и в целях исключения блока циркуляции спинномозговой жидкости.

При составлении протоколов МР-сканирования для обследования пациентов с ГВЗП определяющее значение имеет выбор основных параметров в процессе получения сканов, а именно: TR - период повторения последовательности; TE - время появления эхо-сигнала; TI - время инверсии (интервал между инвертирующим и 90° импульсами), используется для ряда последовательностей; ETL - длина эхо-трейна; BW - ширина частотной полосы пропускания; FA - угол отклонения; NEX - количество возбуждений выбранного слоя. Все временные интервалы в последовательностях задаются в мс. Импульсные последовательности можно классифицировать следующим образом: 1. спин-эхо последовательности (спин-эхо,

быстрое спин-эхо, быстрое спин-эхо с быстрым восстановлением), основанные на обнаружении спинового эха; 2. градиент-эхо последовательности (градиент-эхо, градиент-эхо с очищением), основанные на обнаружении градиентного эха; 3. Последовательности с выборочным подавлением сигналов (Казначеева А.О. и соавт., 2005).

При ГВЗП, как и при других патологических процессах в позвоночнике, во время выполнения МРТ широко используются внутривенное контрастирование и МР-ангиография с применением парамагнитного контрастного препарата, позволяющие определить участки патологического накопления последнего и возможные изменения со стороны вертебральных сосудов (Казначеева А.О. и соавт., 2005; Bowen V.C. et al., 2003; Dunbar J.A. et al., 2010). Практическое значение при проведении МРТ с контрастированием на сегодняшний день имеют препараты на основе солей гадолиния (Омнискан, Магневист, Примовист, Гадовист и др.). Применение препаратов гадолиния при проведении МР-исследований позволяет отследить динамику активности воспалительных изменений, дифференцировать последние с дегенеративными и опухолевыми процессами.

По мнению A. Lemaiguen et al. (2017) [110], МРТ является методом выбора в визуализации участков миелопатии и демиелинизации различного генеза, в том числе, при ГВЗП.

После проведенного оперативного лечения, с использованием реконструктивно-стабилизирующих металлоконструкций, метод МРТ широко используется для дальнейшего контроля в динамике (Shellock F.G., 2001). Несмотря на то, что современные металлоконструкции изготавливаются из немагнитных сплавов титана, при выполнении МР-исследований позвоночника врач-рентгенолог сталкивается с многочисленными артефактами восприимчивости от металла, в значительной степени затрудняющих диагностику. При обнаружении подобных артефактов, с целью их минимализации, целесообразным является использование в протоколах сканирования SE последовательности, которая менее чувствительна к неоднородностям магнитного поля (Казначеева А.О., 2001, 2003).

Согласно современному взгляду на обследование пациентов с ГВЗП, МР-исследования рассматриваются в качестве наиболее точных для визуализации структур позвоночного канала. Однако в изученных литературных источниках мы не встретили систематизированного подхода и обоснованного алгоритма обследования пациентов с ГВЗП с учетом динамики МР-признаков в различные временные промежутки патологического процесса и в корреляции с клиническо-лабораторной картиной. Кроме того, остаются вопросы применения МРТ в острый и послеоперационный периоды гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике, так как можно получить ложноположительные или ложноотрицательные результаты.

Радиоизотопные методики исследования

Анализ данных литературы показывает, что применение радиоизотопных методов исследования, например, остеосцинтиграфии, в диагностике ГВЗП менее распространено, чем МСКТ и МРТ, однако, имеет хорошие результаты и высокую эффективность (Love C. et al., 2000; Smith G.W., 2005).

Остеосцинтиграфия – это метод визуализации костно-суставного аппарата посредством остеотропных радиофармпрепаратов (РФП), предназначенный для выявления участков патологического нарушения метаболизма костной ткани вследствие деструктивно-репаративных процессов различной этиологии. Остеотропные РФП (Тс-фосфонаты) обладают высоким сродством к кристаллам фосфата кальция, поэтому они связываются преимущественно с минеральным компонентом костной ткани. Уровень накопления РФП в различных костях обусловлен степенью остеобластической и метаболической активности, величиной кровотока. Это необходимо учитывать при дифференциации нормального и патологического накопления РФП (Malamitsi J. et al., 2003; Pineda C. et al., 2009).

По мнению E. Lazzeri et al. (2004) [105], E.P. Szypryt (2005) [143] и ряда других специалистов, остеосцинтиграфия с применением остеотропного РФП может быть включена в алгоритм обследования пациентов с ГВЗП, так как позволяет дифференцировать опухолевый рост и воспалительный процесс в позвонках.

Также, встречаются публикации и о других радиоизотопных методиках, к примеру, однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ). По данным K. Stumpe et al. (2002) [141], ОФЭКТ обладает высокой эффективностью в определении локализации патологического процесса (наиболее часто упоминается опухолевый процесс) в дугах, отростках позвонков и межпозвонковом диске. Однако при всех преимуществах, метод ОФЭКТ имеет недостатки. Одними из них являются длительная подготовка к исследованию и воздействие ионизирующего излучения на пациента и персонал.

Что касается позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ), то это – активно развивающийся диагностический и исследовательский метод ядерной медицины, в основе которого лежит возможность при помощи специального детектирующего оборудования (ПЭТ-сканера) отслеживать распределение в организме биологически активных соединений (ультракороткоживущих радионуклидов), меченных позитрон-излучающими радиоизотопами (Gratz S. et al., 2002). Потенциал ПЭТ в значительной степени определяется арсеналом доступных РФП. Наиболее часто в практической деятельности используют метаболиты фтордезоксиглюкозы и метионина. Использование РФП, относящихся к различным классам биологически активных соединений, делает ПЭТ достаточно универсальным инструментом современной медицины, в том числе при обследовании пациентов с ГВЗП (Fuster D. et al., 2015).

По данным M. Nakahara et al. (2015) [120], ПЭТ-сканирование с применением ^{18}F -фтордезоксиглюкозы (^{18}F -FDG-PET/CT) все чаще используется в диагностике заболеваний позвоночника, в частности воспалительного генеза. На сегодняшний день нет данных о проводимых крупных исследованиях ^{18}F -FDG-PET/CT в диагностике ГВЗП. Однако, по данным S. Gratz et al. (2002) [83], J. Malamitsi et al. (2003) [114], F.J. Vos et al. (2011) [147], ^{18}F -FDG-PET/CT имеет более высокую чувствительность (100 %), чем МРТ и МСКТ методы в диагностике ГВЗП, особенно в раннем периоде. Это может быть объяснено тем, что МРТ и МСКТ методы опираются на анатомические изменения в костных и мягкотканых структурах, тогда как ^{18}F -FDG-PET/CT визуализирует метаболизм глюкозы,

который можно зарегистрировать на самых начальных стадиях любого воспалительного процесса (Vos F.J. et al., 2011).

В некоторых научных публикациях (Hungenbach S. et al., 2013; Fuster D. et al, 2015) отмечаются определенные недостатки метода ПЭТ. К примеру, данный метод не является специфичным в дифференциальной диагностике опухолевых образований и воспалительного процесса, что требует проведения дополнительных исследовательских работ.

Обобщая опыт специалистов, отраженный в изученных литературных источниках, важно отметить высокую чувствительность радиоизотопных методик. Вопрос их использования в диагностике ГВЗП остается не до конца решенным. В частности, нет достаточного количества крупных исследований, всесторонне освещающих все возможности радиоизотопных методик в диагностике ГВЗП. Кроме того, четко не определена роль данных методик в диагностике ГВЗП на каждой из стадий их течения. Радиоизотопные методики исследования не имеют повсеместного распространения и являются дорогостоящими, что в значительной степени ограничивает их использование.

Резюме

Обобщая данные проанализированных в главе научных публикаций закономерно отметить, что несмотря на большое количество активно используемых в практической деятельности методов лучевой диагностики ГВЗП, имеются лишь немногочисленные работы, посвященные вопросам разработки рационального комплексного лучевого и клинико-лабораторного обследования пациентов с данной патологией.

Из всего массива литературных данных, использованных в подготовке диссертационного исследования, мы не встретили публикаций, посвященных корреляции выявленных лучевых признаков с данными, полученными при проведении оперативного лечения и клинико-лабораторной картиной в динамике.

Вопросы лучевого сопровождения процесса диагностики, лечения и оценки его исходов у пациентов с ГВЗП освещены не полно, а существующие публикации носят разрозненный характер. Исследования не содержат комплексного и си-

стематизированного подхода к разработке вопросов лучевого обследования пациентов в ходе лечения и посвящены, как правило, лишь отдельным примерам.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика материалов исследования

В соответствии с целью и задачами диссертационного исследования материалом для его выполнения послужили данные комплексного лучевого и клинико-лабораторного обследования 110 пациентов с верифицированными гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника, госпитализированных, проходивших обследование и лечение в нейрохирургических отделениях ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» в период с 2013 по 2018 годы. В диссертационном исследовании обобщены результаты первичного (РГ, МСКТ, МРТ) и последующих контрольных лучевых исследований (МСКТ, МРТ). Сопоставлены данные первичных МСКТ и МРТ с данными оперативного вмешательства. Проведен корреляционный анализ лучевой семиотики с результатами клинико-лабораторного обследования.

Исследование включало в себя 3 этапа. Первый этап был посвящен изучению лучевых признаков ГВЗП и определению диагностических возможностей РГ, МСКТ, МРТ в диагностике ГВЗП. Рентгенография выполнялась только при первичном обследовании. МСКТ и МРТ проводились при первичном обследовании и в динамике на 14, 28 день лечения, через 3, 6 и 12 месяцев после проведенного лечения. На втором этапе, с целью определения диагностических возможностей МСКТ и МРТ, полученные результаты первичных лучевых исследований были сопоставлены с данными при проведении оперативного вмешательства. Для определения необходимости и целесообразности выполнения МСКТ и МРТ в различные временные промежутки течения гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике проведен корреляционный анализ шкалы суммарной балльной оценки каждого исследования по заданным признакам ГВЗП и результатами клинико-лабораторного исследования. Третий этап нашего исследования был посвящен

разработке оптимальных алгоритмов и рекомендаций к лучевой диагностике ГВЗП.

Лучевое обследование включало в себя выполнение компьютерной и магнитно-резонансной томографии. На этапе поступления в стационар 42 (38,2 %) пациентам была выполнена рентгенография позвоночника в двух стандартных проекциях, которая в последующем была дополнена выполнением КТ- и МР-исследованиями. Клинико-лабораторное обследование включало в себя сбор анамнеза, определение уровня лейкоцитов, СРБ, ПКТ, СОЭ, оценку неврологического статуса и уровня болевого синдрома у пациента.

Число мужчин и женщин было примерно равным, а именно 57 и 53 соответственно (мужчины:женщины = 0,96:1,0).

Подавляющее число пациентов с ГВЗП были в возрасте от 45 до 60 лет. Медиана возраста составила 51,0 год. Наибольшее число женщин было в возрасте от 51 до 55 лет, а мужчин – от 56 до 60 лет. Средний возраст пациентов составил $49,6 \pm 7,9$ лет (средний возраст \pm стандартное отклонение). Возраст мужчин в среднем был $49,2 \pm 8,8$ лет, женщин – $50 \pm 6,9$ лет, с отсутствием статистической значимости между полами ($p=0,562$) по выявлению ГВЗП. Распределение возрастного показателя было близким к нормальному (по критерию Колмогорова-Смирнова $p>0,20$ и критерию Лиллиефорса $p<0,01$).

Средний срок от проявления симптомов ГВЗП до госпитализации составил 46 дней, с отсутствием статистически значимой разницы по сроку заболевания до момента госпитализации между полами ($p=0,206$).

При анализе причин возникновения ГВЗП преобладали перенесенные ранее хирургические манипуляции на позвоночнике - 32 (29,1 %) пациента, травматические повреждения – 16 (14,6 %) пациентов, острые респираторные вирусные заболевания и переохлаждение – 26 (23,6 %) пациентов, пневмония – 8 (7,3 %) пациентов, урогенитальная инфекция – 4 (3,6 %) пациента. У 18 (16,3 %) больных четкой причины возникшего гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике не определено.

Помимо причин, повлекших за собой развитие ГВЗП, у всех пациентов была отмечена различная сопутствующая соматическая патология, в частности: сахарный диабет I, II типа – 28 (25,5 %) пациентов, иммунодефицит (в том числе ВИЧ, СПИД) – 9 (8,2 %), перенесенные операции на позвоночнике – 5 (4,5 %), гепатиты В и С – 11 (10,0 %), различная сердечно-сосудистая патология (ишемическая болезнь сердца, мерцательная аритмия, гипертоническая болезнь и др. – 10 (9,1 %), ожирение – 9 (8,2 %), хронические очаги инфекции (хронический пиелонефрит, хронический простатит, хронический панкреатит, желчекаменная болезнь, хронический холецистит, кариес, парадонтит и др.) – 19 (17,3 %), ДДЗП – 10 (9,0%) пациентов. При проведении первичного комплексного лучевого обследования возникли сложности при интерпретации данных пациентов, перенесших ранее операции на позвоночнике и у пациентов с ДДЗП. Это обусловлено тем, что у пациентов указанных групп была изменена нормальная анатомия позвоночника посредством физиологических процессов (дегенеративных) и на фоне послеоперационных изменений.

Острое начало заболевания в виде подъема температуры тела до 37,8 - 38,3°C отмечали 59 (53,6 %) пациентов, 14 (12,7 %) отмечали подъем температуры тела до субфебрильных значений.

Обследование 7 (6,4 %) пациентов было затруднено из-за тяжести состояния, поэтому КТ- и МР-исследования им проводились в условиях вспомогательной или искусственной вентиляции легких (ВВЛ, ИВЛ).

У всех 110(100 %) пациентов, включенных в исследование пациентов, был диагностирован спондилодисцит. Причем, у 50 (45,4 %) больных, помимо спондилодисцита, был выявлен эпидурит, у 46 (41,8 %) – паравертебральные абсцессы и у 102 (92,7 %) обнаружена воспалительная инфильтрация паравертебральных тканей.

По частоте поражения отделов позвоночника число пациентов распределилось следующим образом: шейный отдел позвоночника (ШОП) – 8 больных (7,3 %), грудной отдел позвоночника (ГОП) – 29 (26,4 %), поясничный отдел по-

звоночника (ПОП) – 40 (36,3 %), поясничный и крестцовый отделы позвоночника (ПКОП) – 20 (18,2 %), грудной отдел позвоночника и поясничный отдел позвоночника (ГОП и ПОП) – 13 (11,8 %) пациента.

При анализе данных не выявлено статистической значимости между полами по отделу поражения ($p=0,56$).

В результате углубленного изучения данных лучевых исследований, нами были выделены точные уровни поражения в шейном, грудном, поясничном и крестцовом отделах позвоночника, а именно: C5-6, C6-7, Th3-Th4, Th4-Th6, Th5-Th7, Th4-Th10, Th7-Th10, Th8-Th9, Th11-L2, Th12-L2, Th12-L5, Th12-L4 - выявлены у 1 (0,9 %) пациента, Th11-Th12, Th10-L1, L1-L2 – у 2 (1,8 %) пациентов, C4-7, C3-5, Th6-Th9 – у 3 (2,7 %), Th12-L1, L4-S1 – у 5 (4,5 %) пациентов, Th6-Th7, Th9-Th10, Th10-Th11 – у 6 (5,4 %) пациентов, L2-L3, L2-L4 – у 10 (9,0 %) пациентов, L5-S1 – у 15 (13,6 %) пациентов, L4-L5 у 18 (16,3%) пациентов. Также, в нашем исследовании были пациенты с поражением одновременно нескольких отделов позвоночника, а именно Th8-Th9, L1-2 и Th6-Th9, L4-L5 – 1 (0,9 %) больной.

Распространения гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике у 70 (63,6 %) пациентов было моносегментарным. у 40 (36,4 %) больных - полисегментарным.

Всем больным проводилось этиопатогенетическое консервативное лечение. Хирургическое лечение было проведено всем 110 пациентам. Оно включало в себя санационные, декомпрессивные мероприятия, с последующей стабилизацией позвоночно-двигательного сегмента или сегментов. При этом 68 (61,8 %) пациентов имели на момент операции неврологический дефицит различной степени выраженности. По данным МСКТ и МРТ, у этих пациентов была выявлена компрессия спинного мозга, оболочек, нервных корешков и нервов. Это послужило одним из главенствующих показаний к оперативному лечению.

Основными принципами санационных мероприятий были максимально расширенная ревизия на уровне поражения, некрэктомия, секвестрэктомия,

с последующей установкой системы приточно-промывного дренирования (ППД) или VAC-системы (NPWT). Декомпрессивные мероприятия были направлены на устранение стенозов позвоночного канала, компрессии спинного мозга, оболочек, нервных корешков и нервов на уровне гнойно-воспалительного поражения позвоночника. Перед выполнением всех оперативных вмешательств выполнялась нейровизуализация (МСКТ, МРТ). После выполнения оперативных вмешательств проводились контрольные КТ- и МР-исследования, позволившие оценить радикальность и эффективность выполненных манипуляций, а также дать рекомендации к дальнейшему лучевому сопровождению процесса лечения.

При проведении оперативных вмешательств детально оценивались доступные визуализации признаки гнойно-воспалительного процесса. Последние фиксировались в диагностических картах каждого пациента.

Возбудитель был верифицирован у 102 (92,7 %) обследованных. По видовой идентификации возбудителей ГВЗП преобладала грамположительная флора, а именно: *Staphylococcus aureus* – 58 (56,8 %) пациентов, *Klebsiella pneumoniae* – 8 (7,3 %), *Streptococcus viridans* – 3 (2,7 %), *Escherichia coli* – 19 (17,3 %) больных. Микст-инфекция (сочетание Гр + / Гр - и грибковой флоры) была верифицирована у 12 (10,9 %) пациентов, у 8 (7,3 %) возбудитель инфекционного процесса идентифицирован не был. Наиболее вероятной причиной этому послужил бесконтрольный длительный прием пациентами antimicrobных препаратов широкого спектра действия на догоспитальном этапе.

Летальный исход наступил в ранний, поздний и отдаленный послеоперационный периоды у 7 (6,4 %) больных. Выздоровление, улучшение состояния и инвалидизация наблюдались у 33 (30,0 %), 62 (56,4 %) и 8 (7,3 %) пациентов соответственно.

Таким образом, материалом для данной диссертационной работы послужило комплексное (лучевое и клиничко-лабораторное) обследование 110 пациентов, из которых 57 мужчин и 53 женщины. Среди контингента с ГВЗП преобладала возрастная группа от 51 до 60 лет, т.е. больные трудоспособного возраста. Лучевое обследование включало в себя выполнение КТ- и МР-исследований в уста-

новленные сроки (на момент поступления, на 14, 28 день лечения, а также спустя 3, 6 и 12 месяцев после лечения). Кроме того, 42 (38,2 %) обследованным на этапе приемного отделения была выполнена рентгенография позвоночника в двух стандартных проекциях. КТ- и МР-признаки ГВЗП при первичных МСКТ и МРТ сопоставлялись с данными, полученными при проведении оперативного лечения. Динамические КТ- и МР-признаки коррелировались с результатами клинико-лабораторных исследований и были подвергнуты статистической обработке. Подобный подход позволил оценить возможности лучевых методов исследования в диагностике, выборе метода лечения и оценке его эффективности при ГВЗП. Что полностью соответствует поставленным цели и задачам нашего диссертационного исследования.

2.2 Методика клинического исследования

При выполнении диссертационного исследования особое место уделялось тщательному изучению результатов клинического обследования пациентов. Оно осуществлялось непосредственно при поступлении в стационар и далее в динамике вовремя и после проводимого лечения. При сборе анамнеза уточнялись ведущие жалобы, сроки от начала их появления и возможные причины их возникновения. Следует отметить, что сглаженность клинических проявлений ГВЗП у пациентов была обусловлена приемом анальгетических, противовоспалительных и антибактериальных препаратов на догоспитальном этапе, причем в большинстве случаев без назначения специалиста, а в качестве самолечения, бесконтрольно. Это значительно затрудняло клиническую диагностику.

Общий клинический осмотр был нацелен на выявление видимых или пальпируемых изменений в паравертебральных мягких тканях, в том числе асимметричность мышечного тонуса и наличие характерных для воспалительной реакции местных признаков.

Неврологический осмотр пациентов заключался в оценке степени нарушения двигательных функций и чувствительности. Это позволило сформировать це-

лостное мнение о наличии сегментарных и проводниковых расстройств с уточнением уровня поражения.

С целью максимальной объективизации полученных данных при неврологическом осмотре использовались: «Шестибальная шкала оценки мышечной силы» (по L. МСРЕАК, 1996 г.; М. ВЕЙСС, 1986 г.), визуально-аналоговая шкала боли VAS. Кроме того, для оценки эффективности лечения использовалась шкала «оценка удовлетворенности» пациента Masnav (1971 г.).

Сбор данных осуществлялся синхронно выполнению лучевых исследований.

Результаты клинического исследования

По результатам клинического обследования при поступлении в стационар неврологический дефицит различной степени выраженности наблюдался у 68 (61,8 %) пациентов. После проведенного лечения отмечалась положительная динамика в виде уменьшения или полного регресса ранее выявленных неврологических расстройств. С учетом использования «Шестибальной шкалы для оценки мышечной силы» (таблица 1), после проведенного лечения неврологические расстройства наблюдались только у 38 (56,0 %) пациентов.

Таблица 1 – Распределение пациентов с учетом применения «Шестибальной шкалы для оценки мышечной силы»

Баллы	Число пациентов (n=110) до проводимого лечения		Число пациентов (n=110) после проведенного лечения	
	Абс. число	%	Абс. число	%
1	2	3	4	5
5	42	38,2	72	65,5
4	37	33,6	16	14,5
3	18	16,4	10	9,1
2	4	3,6	3	2,7
0	6	5,5	6	5,5

Из представленной таблицы 1 видно, что число пациентов с нормальной мышечной силой (5 баллов) после проведенного лечения увеличилось с 42 до 72, т.е. более чем в 1,5 раза.

В течение всего периода наблюдения за пациентами отмечалась значительно выраженная положительная динамика в виде регресса болевого синдрома, оцененного по визуально-аналоговой шкале боли VAS. Наглядные результаты продемонстрированы на рисунке 1.

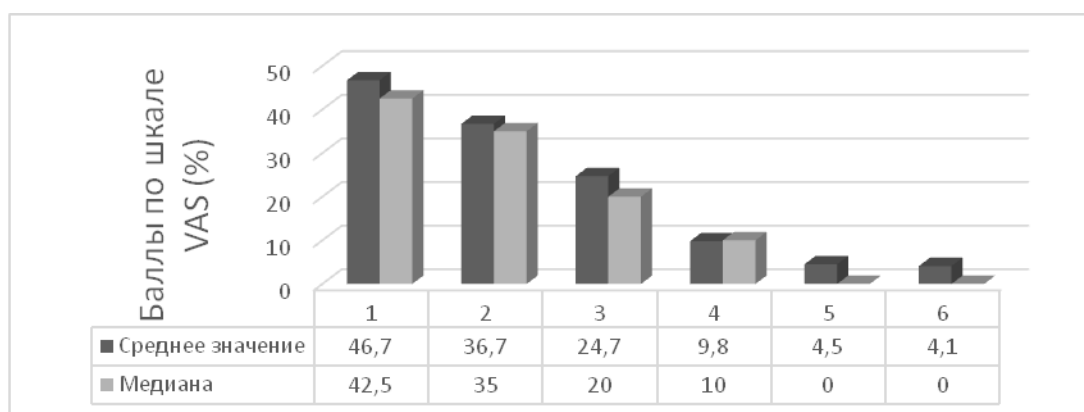


Рисунок 1– Динамика боли у пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника

На рисунке 1 показано, что среднее значение боли при первом измерении было 46,7 %, тогда как к 6 измерению среднее значение не достигало 5 %.

При оценке эффективности лечения с применением шкалы Маснаб, представленной на рисунке 2, было отмечено увеличение количества «удовлетворенных» лечением пациентов.

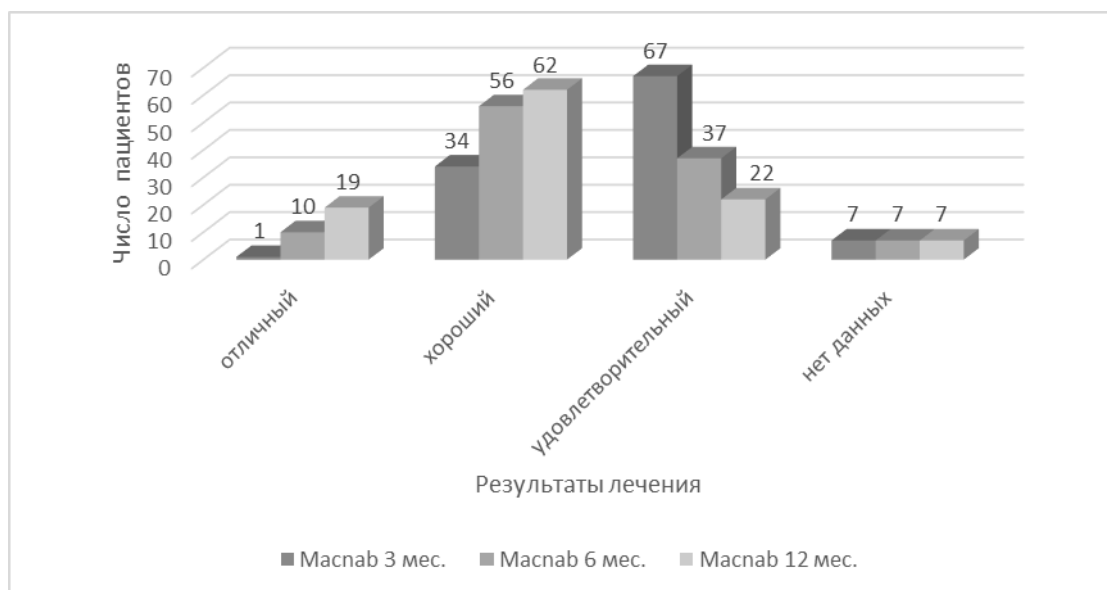


Рисунок 2 – Эффективность лечения пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника по шкале Masnab

Примечание: 7 (6,4 %) пациентов с летальным исходом (нет данных)

На представленном рисунке 2 четко видно увеличение количества «удовлетворенных» лечением пациентов, которые характеризовали результаты последнего как «отличный», «хороший» и «удовлетворительный». «Отличный» результат лечения к 3 месяцу отметил только 1 (0,9 %) пациент, «хороший» результат – 34 (30,9 %), однако, к 12 месяцу количество пациентов увеличилось до 19 (17,3 %) и 62 (56,4 %) соответственно.

2.3 Методика лабораторных исследований

Пациентам при поступлении в стационар и далее в динамике были выполнены различные методы лабораторной диагностики, которые включали в себя определение количества лейкоцитов, уровня СОЭ, СРБ, ПКТ в крови, посевы крови, мочи, отделяемого из раны, гистологического исследования материалов из пораженного диска и окружающих тканей.

В большинстве случаев гемограмма показывала сдвиг лейкоцитарной формулы влево, увеличение показателей СОЭ, СРБ и ПКТ. При клиническом течении заболевания в хронической форме длительное время указанные показатели крови были не повышены или незначительно выше верхней границы нормы.

Целесообразность выполнения биопсии с дальнейшей гистологической верификацией была обусловлена тем, что нередко требовалась дифференциальная диагностика неспецифического воспалительного процесса в позвоночнике со специфическим или неопластическим. При возникновении сложностей ранней диагностики ГВЗП, когда выявленная лучевая семиотика мало коррелировалась с клиническими данными и данными, полученными при проведении оперативного лечения, биопсия с последующей морфологической верификацией позволили подтвердить наличие ГВЗП, а, следовательно, выбрать адекватный метод лечения. Посевы отделяемого из раны, крови и мочи выполнялись для определения возбудителя гнойно-воспалительного процесса.

Результаты лабораторных методов исследования

Лабораторные исследования с определением количества лейкоцитов, уровня СОЭ, СРБ в крови выполнялись при поступлении в стационар и далее в динамике после проведенного лечения. Уровень ПКТ в крови определялся до и после проведенного лечения у 49 (44,5 %) пациентов с учетом подозрения у них сепсиса. Анализ результатов выполненных лабораторных исследований показал, что наибольшее отличие от референсных значений при поступлении в стационар имели средние показатели СРБ и СОЭ, а именно: СОЭ 29,9 мм/ч (референсные значения 0–15,0 мм/ч), СРБ 32,6 мг/л (референсные значения 0–5,0 мг/л), количество лейкоцитов $17,7 \cdot 10^9/\text{л}$ (референсные значения $4,0\text{--}10,0 \cdot 10^9/\text{л}$), ПКТ 1,7 нг/мл (референсные значения 0–0,064 нг/мл).

На фоне адекватно подобранной терапии с 28 дня от начала лечения отмечалась стабилизация указанных лабораторных показателей с формированием «плато» к 3 месяцу. Более чувствительным показателем клинического регресса воспалительного процесса являлся СРБ. Полученные результаты соответствуют

данным проанализированных при подготовке диссертационного исследования научных публикаций.

2.4 Методика лучевых исследований

Для реализации задач нашего исследования, всем пациентам на момент поступления в стационар и далее в динамике выполняли компьютерную и магнитно-резонансную томографию. КТ- и МР-исследования выполнялись при поступлении в стационар (СКТ-1 и МРТ-1), на 14 день лечения (СКТ-2 и МРТ-2), на 28 день лечения (СКТ-3 и МРТ-3), через 3 месяца (СКТ-4 и МРТ-4), через 6 месяцев (СКТ-5 и МРТ-5) и спустя год (СКТ-6 и МРТ-6). Подобный подход к обследованию пациентов позволил выявить лучевую семиотику ГВЗП в каждый из периодов течения патологического процесса.

Однако 42 (38,2 %) пациентам перед выполнением МСКТ и МРТ была выполнена рентгенография позвоночника. Остальным пациентам – 68 (61,8 %) после осмотра нейрохирургом выполнялись КТ- и МР-исследования, без первичного выполнения рентгенографии. Подобная тактика в обследовании пациентов на наш взгляд оправдана, так как при наличии неврологических расстройств целесообразным является максимально быстрая и детальная характеристика изменений костных и мягкотканых структур, позвоночного канала.

Мультиспиральная компьютерная томография и магнитно-резонансная томография позвоночника проводили на этапе приемного отделения для детального уточнения характера и распространенности патологического процесса, а также для решения вопроса о срочности и объеме оперативного лечения. При наличии подозрений на распространение гнойно-воспалительного процесса в органы грудной клетки и брюшной полости, забрюшинное пространства и малый таз, принималось решение о расширении зоны сканирования. Пациентам, с признаками нарушения сознания, по показаниям, выполнялась МСКТ головного мозга.

Помимо выполнения динамических МСКТ и МРТ в установленные временные промежутки, по клиническим показаниям, выполнялись повторные исследования вне указанных временных рамок.

Анализ полученных КТ- и МР-данных проводился по выявлению следующих признаков:

1. Деструкция тел позвонков,
 - 1.1 краевая (лакунарная) деструкция на уровне смежных поверхностей тел позвонков или одного из позвонков,
 - 1.2. деструкция смежных поверхностей тел позвонков на 1/3,
 - 1.3. деструкция смежных поверхностей тел позвонков на 2/3,
 - 1.4. деструкция смежных поверхностей тел позвонков $> 2/3$.
2. Склерозирование смежных поверхностей тел позвонков на уровне деструкции.
3. Инфильтрация окружающих паравертебральных мягких тканей.
4. Паравертебральные абсцессы (в том числе, псоас-абсцессы).
5. Наличие секвестров,
 - 5.1. секвестры на уровне деструкции смежных тел позвонков,
 - 5.2. секвестры в окружающих мягких тканях.
6. Артрит и деструкция в межпозвонковых суставах.
7. Эпидурит.
8. Периневральный отек (отек жировой клетчатки вдоль нервных корешков на уровне межпозвонковых отверстий).
9. Отек межпозвонкового диска.
10. Деструкция межпозвонкового диска.
11. Отёк (вздутие) спинного мозга.
12. Миелопатия.
13. Компрессия спинного мозга и его оболочек, либо компрессия спинномозговых оболочек (в зависимости от уровня поражения позвоночника гнойно-воспалительным процессом).
14. Сужение позвоночного канала,

- 14.1. сужение позвоночного канала на 1/3,
- 14.2. сужение позвоночного канала на 2/3,
- 14.3. сужение позвоночного канала тотально.

Полученные и проанализированные с учетом выявленной лучевой семиотики данные исследований сопоставлялись друг с другом для получения целостной картины и в дальнейшем сравнивались с данными, полученными при проведении оперативного лечения. Результаты хирургических вмешательств оценивались по тем же признакам, что и данные лучевых исследований. Данные, полученные при проведении хирургического вмешательства условно были названы «золотой стандарт».

Рентгенография

Стандартное рентгенологическое исследование позвоночника проводилось на цифровом рентгеновском аппарате с рентгенопрозрачным столом-подъемником «АРЦ-ОКО» - 01, производства ЗАО НИПК «Электрон», Россия. Основные технические характеристики рентгеновского аппарата: размер рабочего поля 390*390 мм, фокусное расстояние 120 см, максимальное напряжение на трубке 150 кВ, мощность генератора 80 кВт, диапазон тока рентгеновской трубки 0,5-800 мА, минимальное время экспозиции 0,002 с, экспозиционная доза на одну рентгенограмму, не более 2 мР.

Учитывая различную степень тяжести пациентов с ГВЗП, рентгенография позвоночника выполнялась как в вертикальном, так и в горизонтальном положении пациента.

При анализе результатов рентгенографии позвоночника в двух стандартных проекциях, мы использовали следующий алгоритм изучения рентгеновских снимков:

1. Оценка контуров тел, дуг, отростков позвонков в зоне сканирования, с целью выявления дефектов костной ткани (краевых, линейных, кратерообразных, субтотальных, тотальных) за счет деструкции и участков склероза или остеопороза.

2. Оценка каждого из позвоночно-двигательных сегментов в зоне сканирования с характеристикой дугоотростчатых суставов, межпозвонкового пространства (межпозвонкового диска) и формы межпозвонковых отверстий.

3. Оценка вертикальной оси позвоночника, его физиологического изгиба и выявление латеродислокации и/или листезов позвонка/позвонков. Если при проведении рентгенографии выявлялись угловая деформация позвоночника, листезы и латеродислокация позвонков, проводились их измерения.

4. Оценка прозрачности, симметричности и контуров паравертеральных мягких тканей.

5. Определение наличия стенозов позвоночного канала.

6. Выявление секвестров на уровне деструктивных изменений.

Мультиспиральная компьютерная томография

Мультиспиральная компьютерная томография выполнялась на томографах Aquilion 16 (Toshiba, Япония) и 32-срезовом компьютерном томографе Lite speed (GE, США). Дальнейшая постпроцессинговая обработка КТ-данных проводилась на рабочих станциях Vitrea 2 (производитель Toshiba) и AWVS2 (производитель GE), обладающих высоким функционалом и обеспечивающих визуализацию в 2D, 3D и 4D, с наличием функций 2D Viewer, Filmer и Volume Viewer. Часть исследований были выполнены в других стационарных и амбулаторных учреждениях г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Результаты их были предоставлены пациентами на дисковых носителях в формате DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine, стандарт создания, хранения, передачи и визуализации цифровых медицинских изображений и документов обследованных пациентов), для детального повторного изучения и сравнения с результатами, полученными при МСКТ в НИИ СП. При необходимости, КТ-исследования проводились повторно.

Полученные реформированные MPR (multiplanar reconstruction, мультипланарная реконструкция) изображения подвергались диагностике в режимах SSD (surface shade display, трехмерная реконструкция затененных поверхностей) и MIP (maximal intensity projection, проекция максимальной интенсивности).

При диагностике использовались стандартные кернель конволюции и установки «окна» (ширина/уровень – W/L), позволяющие детально оценить костные и мягкотканые структуры:

W/L 3500/400, 1300/325 (для оценки костных структур)

W/L 340/40, 120/10, 400/10 (для оценки мягкотканых структур)

Сканирование всех пациентов с учетом выбранной «зоны» проводилось в положении лежа на спине, в краниокаудальном направлении, с использованием стандартных протоколов C-spine, Th-spine, L-spine с реконструкцией по 1,0 мм. При сканировании позвоночника использовался режим спирального (spiral) сканирования, с питчем 0,8-1,0 мм, шагом стола 9,6 мм, интервалом реконструкции 0,7, напряжением на трубке/силой тока на трубке 120/330 mAs и временем ротации гентри до 0,75.

При сканировании шейного отдела позвоночника руки пациента были расположены вдоль тела, при сканировании грудного и поясничного отделов позвоночника – руки пациента располагались за головой. Также, при выполнении сканирования грудного отдела позвоночника исследование выполнялось с использованием протокола с функцией AUTOVOICE и задержкой дыхания на вдохе.

Реформированные изображения подвергались анализу в трех стандартных (корональной, аксиальной и сагиттальной) проекциях и различных режимах визуализации, позволяющих детально оценить все структуры позвонков и окружающие мягкие ткани в зоне сканирования.

При анализе результатов МСКТ, мы использовали следующий алгоритм изучения полученных сканов:

1. Оценка контуров и непрерывности замыкательных пластинок тел, дуг, отростков позвонков в зоне сканирования.
2. Выявление очагов склероза и/или остеолизиса в телах, дугах и отростках позвонков.
3. Выявление секвестров на уровне деструктивных изменений и в окружающих мягких тканях.

4. Оценка каждого из позвоночно-двигательных сегментов в зоне сканирования с характеристикой дугоотростчатых суставов, межпозвонковых дисков, величины и формы межпозвонковых отверстий.

5. Оценка вертикальной оси позвоночника, выявление латеродислокации и/или листезов позвонка/позвонков. Если при проведении компьютерной томографии выявлялись листезы и латеродислокация позвонков проводилось их измерение.

6. Оценка симметричности, структурности, плотности и контуров паравертебральных мягких тканей.

7. Выявление патологического содержимого в позвоночном канале с измерением его плотности.

8. Определение и измерение стенозов позвоночного канала, выявление признаков компрессии спинного мозга и спинномозговых оболочек.

9. Определение возможного распространения гнойно-воспалительного процесса в рядом расположенные органы и ткани.

Магнитно-резонансная томография

Магнитно-резонансная томография проводилась на магнитно-резонансном томографе Signa HD 1,5 Т (GE, США). Полученные МР-изображения подвергались анализу на станциях с программами-просмотрщиками AWVS или efilmWS. Благодаря использованию оптимальных значений TR, TE и ESP во всех приложениях и импульсных последовательностях были достигнуты максимально эффективные по визуализации и времени исследования протоколы. Как и КТ-исследования, часть МР-исследований были выполнены в других стационарных и амбулаторных учреждениях г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Результаты их были предоставлены пациентами на дисковых носителях в формате DICOM для детального дополнительного сравнительного анализа с результатами, полученными при МРТ в НИИ СП.

Обследование позвоночника проводилось по стандартной методике в трех проекциях с получением импульсных последовательностей быстрого спин-эха:

T2: TR/TE/FA -3000/116,2ms/90s

T1:	TR/TE/FA-500/9,9ms/90s
STIR:	TR/TE/FA-3320/46,1ms/90s

Протокол сканирования

Cor T2 frFSE

Sag T2 frFSE

Sag T1 FSE

Sag STIR irFSE

Ax T2 frFSE

Помимо обязательных протоколов, при необходимости, протоколы сканирования дополнялись следующими последовательностями: Ax T2*GRE, Sag T1 FSE+C, Cor T1 FSE+C, Ax T1 FSE+C.

Сагиттальные срезы мы получали количеством 9-12 с толщиной 3,0-4,0 мм и шагом 0,5-1,0 мм. Поле зрения для шейного отдела позвоночника устанавливалось как 20-24 см, для грудного – 34-36 см, для пояснично-крестцового – 32 см. Для усиления использовался полумолярный контрастный препарат Optimark 0,5 (г) 0,2 ml/kg. Часть протоколов дополнялась миелографией (Sag T2-myelo ssFSE). Контрастное усиление и МР-миелография были использованы для оптимальной визуализации изменений в спинном мозге при стенозах позвоночного канала.

При анализе данных, полученных при выполнении МРТ позвоночника, мы использовали следующий алгоритм изучения изображений:

1. Выявление повышения сигнала на T2 ВИ и STIR ИП и понижения сигнала на T1 ВИ от тел, дуг позвонков, межпозвонковых дисков.
2. Определение снижения высоты тел позвонков с эрозированием смежных замыкательных пластинок.
3. Оценка межпозвонкового диска (выявление изменение сигнала от диска).
4. Выявление отека и изменения сигнала от паравертебральных мягких тканей.
5. Выявление жидкостного содержимого (абсцессы, флегмоны) в паравертебральных мягких тканях.

6. Оценка вертикальной оси позвоночника, выявление латеродислокации и/или листезов позвонка/позвонков. Если при проведении магнитно-резонансной томографии выявлялись листезы и латеродислокация позвонков проводились их измерения.

7. Оценка симметричности, структуры, контуров и сигнала паравертеральных мягких тканей.

8. Определение патологического содержимого в позвоночном канале.

9. Определение и измерение стенозов позвоночного канала, выявление признаков компрессии спинного мозга и спинномозговых оболочек, изменения со стороны спинного мозга (отек спинного мозга, признаки миелопатии, очаги демиелинизации).

10. Определение возможного распространения гнойно-воспалительного процесса в рядом расположенные ткани и органы.

2.5 Методы статистической обработки результатов

При проведении статистического анализа данных медицинской документации, результатов лучевых, клинических и лабораторных исследований пациентов с ГВЗП нами были разработаны специальные диагностические карты на основе программного обеспечения Microsoft Excel 2013. Карты заполнялись при изучении историй болезни и другой медицинской документации, а также после получения результатов лучевых, клинико-лабораторных исследований и оперативных вмешательств.

Диагностическая карта включала в себя несколько разделов, а именно:

1. Общая часть – фамилия, имя и отчество пациента, его шифр, возраст и пол пациента, диагноз.

2. Уровень поражения позвоночника, отдел поражения, срок болезни до госпитализации (в днях, со слов пациента), возбудитель инфекционного процесса, лечение (оперативное, консервативное, комплексное).

3. Ведущее сопутствующее заболевание, пусковой фактор начала заболевания, неврологический дефицит (на момент поступления и после проведенного лечения), осложнения, срок госпитализации, исход.

4. Результаты лучевых методов исследования (МСКТ и МРТ) - при поступлении в стационар, на 14, 21 день, а также спустя 3, 6 и 12 месяцев после лечения. При заполнении этих данных мы использовали условные обозначения арабскими цифрами от 1 до 6 (например, СКТ -1, МРТ -1, СКТ -2 и МРТ -2 и т.д.). Результаты первичных исследований сравнивались с «золотым стандартом». В нашем исследовании «золотым стандартом» были данные, полученные при проведении оперативного вмешательства. Также, в этом разделе нами проводилось подробное описание рентгеновских снимков, КТ- и МР-исследований с детальным анализом лучевой семиотики.

5. Сроки выполнения оперативных вмешательств (в днях от момента поступления пациента в стационар), количество оперативных вмешательств, этапы и виды оперативного лечения, повторная ревизия раны.

6. Лабораторные показатели пациентов – СОЭ, уровень лейкоцитов в крови, ПКТ, СРБ.

7. Динамические данные оценочных неврологических шкал: VAS, шкалы оценки мышечной силы, Маснаб.

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием прикладных статистических пакетов для программ Microsoft Excel 2013, SPSS Statistics 22 и STATISTICA 12.

Количественные переменные оценивались с использованием методов описательной статистики: среднее значение (M), медиана (Me), мода (Mo), стандартное отклонение (SD), расчет стандартной ошибки (m), минимальное и максимальное значение признака. Также, для оценки нормальности распределения признаков в выборке мы использовали критерий Колмогорова-Смирнова с поправкой Лиллиефорса. За исключением возраста, все показатели, использованные для анализа в нашем исследовании, носили распределение отличное от нормального. Поэтому гипотеза параметрического исследования была отвергнута.

Для уточнения статистически значимых различий между связанными признаками (переменными), а именно для оценки различий между выявленной первичной лучевой семиотикой и «золотым стандартом», нами был использован критерий значимых рангов Вилкоксона (аналог U-теста Манна-Уитни). Этот критерий основан на подсчете абсолютных разностей между парами значений с последующим их ранжированием и вычислением средних значений рангов для положительных и отрицательных разностей (сдвигов). Уровень значимости подсчитывается на основе стандартизованного значения. Корректность применения этого критерия сомнительна, если переменная имеет небольшое число возможных значений. Поскольку в нашем случае применялась именно такая шкала, мы использовали точный критерий – Монте-Карло, для сравнения рангов. Для сравнения двух групп дихотомических качественных признаков нами был использован Z-критерий (двухвыборочный критерий). Корреляционный анализ проводился для выявления взаимосвязи различных признаков и осуществлялся с помощью методов Пирсона (при нормальном распределении) и Спирмена (при ненормальном распределении). Определение силы корреляционных связей оценивалось согласно значению коэффициента корреляции r (до 0,25 – слабая взаимосвязь, 0,25-0,49 – умеренная взаимосвязь, 0,50-0,74 – высокая взаимосвязь, 0,75-1,00 – очень высокая взаимосвязь). Кроме того, для выявления корреляционных связей между выделенными лучевыми признаками ГВЗП и данными клинико-лабораторных исследований нами был проведён попарный анализ клинико-лабораторных данных и суммарной оценки исследований (МСКТ и МРТ) в разные периоды времени: на 14 дней и 28 дней лечения, через 3 месяца, 6 месяцев, 12 месяцев после лечения. Для этого мы создали шкалу суммарной оценки каждого лучевого исследования, согласно которой каждый признак ГВЗП оценивался в баллах от 0 до 12. В шкалу не были включены признаки «склерозирование смежных поверхностей тел позвонков», «миелопатия», «отек межпозвонкового диска», «периневральный отек», «артрит», так как они не были подтверждены при проведении оперативного вмешательства.

Для оценки эффективности каждого из методов лучевой диагностики (РГ, МСКТ и МРТ), мы использовали показатели информативности, которые включали в себя расчет чувствительности (Se), специфичности (Sp), точности (Ac) и критерии апостериорной вероятности (прогностичность положительного и отрицательного результатов – PVP, PVN), а именно ложноположительный результат (FP), ложноотрицательный результат (FN), истинно-положительный результат (TP) и истинно-отрицательный результат (TN).

Чувствительность метода (Se) – это способность выявить заболевание. Данный показатель рассчитывается по формуле:

$$Se = TP / TP + FN \times 100 \%$$

Специфичность метода (Sp) – это способность метода отвергать заболевание, констатировать его отсутствие там, где его действительно нет. Данный показатель рассчитывается по формуле:

$$Sp = TN / TN + FP \times 100 \%$$

Общая точность (Ac) – это соотношение числа достоверно-положительных и достоверно-отрицательных значений к общему числу окончательных результатов. Общая точность является объективным отражением процесса ложноотрицательной (не выявления заболевания) и ложноположительной (гипердиагностики заболевания) диагностики. Данный показатель рассчитывается по формуле:

$$Ac = TP + TN / TP + TN + FP + FN \times 100 \%$$

Точность показывает сколько всего правильных результатов получено в ходе применения данного метода исследования. Иногда этот критерий называют показателем диагностической эффективности и обозначают как De (diagnostic efficiency, диагностическая эффективность).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

3.1 Решение основных задач лучевой диагностики при обследовании пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника

При реализации задач диссертационного исследования нами были детально проанализированы данные комплексного лучевого обследования 110 пациентов с верифицированными ГВЗП. Это позволило определить необходимый метод лечения и тактику дальнейшего лучевого сопровождения пациентов. Было решено применять рентгенографию позвоночника в двух проекциях только на этапе поступления в стационар. Дальнейшее динамическое лучевое сопровождение реализовалось в выполнении КТ- и МР-исследований позвоночника. Подобный подход позволил сформировать целостный взгляд на лучевую семиотику ГВЗП в динамике. Проведенный корреляционный анализ между лучевой семиотикой и клинико-лабораторными данными в динамике выявил корреляционные связи между ними и определил целесообразность выполнения МСКТ и МРТ в каждый из периодов течения заболевания. Структурировав и обобщив полученные данные, нами был разработан оптимальный подход к комплексному лучевому обследованию пациентов с ГВЗП.

3.2 Характеристика лучевой семиотики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника

Деструктивные изменения позвонков и межпозвонковых дисков

Деструктивные изменения тел позвонков по данным первичных МСКТ были выявлены у 89 (80,9 %) пациентов из 110 обследованных, по данным первичных МРТ – у 87 (79,0 %) пациентов. Деструкция межпозвонкового диска по данным МСКТ и МРТ выявлена у 82 (74,5 %) пациентов.

У наибольшего числа больных была выявлена деструкция тел позвонков на 1/3 высоты: по данным МСКТ у 38 (42,7 %) пациентов, по данным МРТ – у 35 (42,7 %). Это подтверждает тот факт, что большая часть больных поступает в стационар на «запущенной» стадии гнойно-воспалительного процесса.

При проведении оперативного лечения («золотой стандарт») деструктивные изменения позвонков были выявлены у 93 (84,5 %) пациентов. Деструкция межпозвоночного диска была выявлена у 82 (74,5 %).

При проведении контрольных МСКТ и МРТ была определена динамика деструктивных изменений тел позвонков и межпозвоночных дисков (рисунок 3).

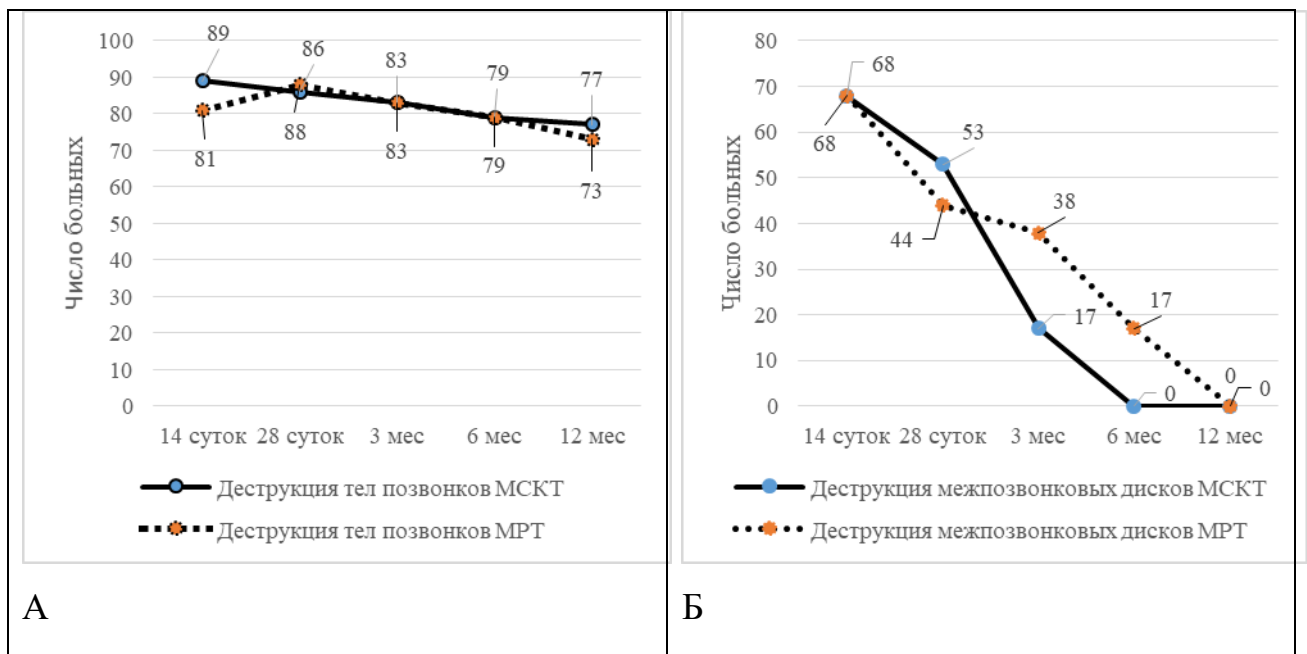


Рисунок 3 – Динамика деструктивных изменений тел позвонков (А) и межпозвоночных дисков (Б) при выполнении МСКТ и МРТ

Из приведенного рисунка 3 видно, что динамика деструктивных изменений тел позвонков при проведении контрольных МСКТ и МРТ претерпела незначительные изменения. Однако деструкция межпозвоночных дисков начиная с 14 суток от начала лечения регрессировала и к 12 месяцу не определялась. Полученные результаты подтвердили эффективность проведенного оперативного лечения.

Примеры видов деструкции тел позвонков и деструкция межпозвонковых дисков проиллюстрированы на рисунке 4.

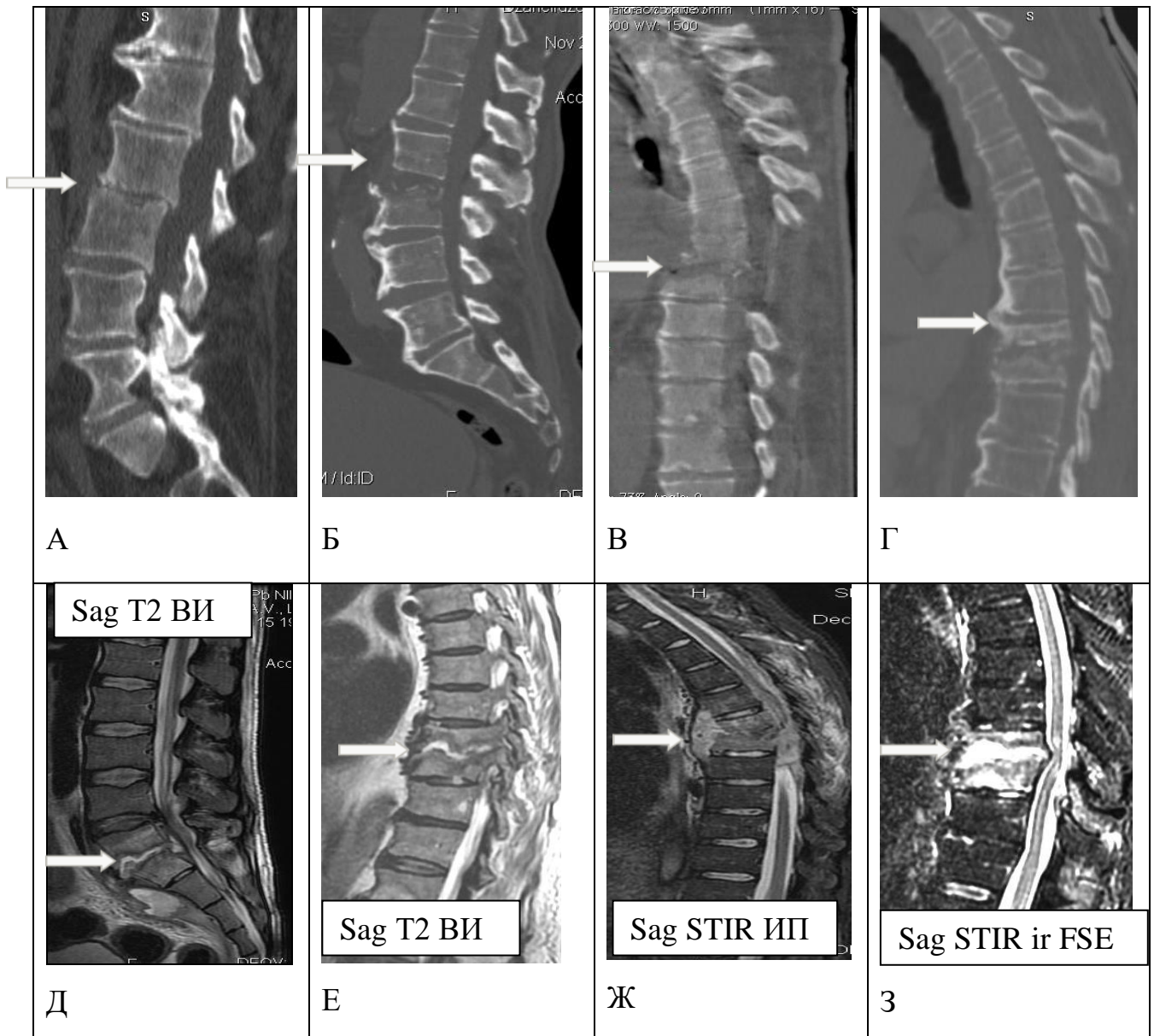


Рисунок 4 - Виды деструктивных изменений позвонков и межпозвонковых дисков при проведении МСКТ и МРТ

Приведенный рисунок 4 наглядно демонстрирует различные виды деструктивных изменений в позвонках и деструкцию межпозвонковых дисков. При проведении МСКТ деструкция позвонков дифференцируется как нарушение целостности кортикальных пластин, фрагментация и эрозирование смежных отделов по-

звонков со снижением высоты последних на 1/3, 2/3 и более 2/3, как правило, с формированием многочисленных секвестров, а также, с возможной дислокацией позвонков и деформацией за счет этого позвоночного канала. По данным МСКТ отчетливо дифференцируются даже мельчайшие очаги деструкции позвонков, секвестры различного размера. Наличие деструктивных изменений позвонков с формированием секвестров всегда сочетается со структурными изменениями межпозвонковых дисков, которые имеют сниженные плотностные показатели. Денситометрическая плотность межпозвонковых дисков, вовлеченных в воспалительный процесс, наиболее часто варьируется от +20 до +60 HU. По данным МРТ признаки воспалительных изменений в пределах позвоночно-двигательного сегмента определяются в виде отека тел, дуг, отростков позвонков и межпозвонкового диска. После введения контрастного препарата отмечается выраженное усиление от воспалительных изменений. При проведении МРТ деструкция межпозвонковых дисков дифференцируются более детально. От измененных дисков определяется патологический гиперинтенсивный МР-сигнал. Позвонки на уровне деструкции дифференцируются с неровными контрами, эрозированными смежными поверхностями, сниженной высотой на 1/3, 2/3 и более 2/3, с измененным МР-сигналом по T2 ВИ, STIR ИП, STIR и FSE.

Склерозирование смежных поверхностей тел позвонков на уровне деструкции

При проведении первичных КТ-исследований пациентам с ГВЗП признак «склерозирование смежных поверхностей тел позвонков на уровне деструкции» был отмечен у 41 (37,2 %) пациента. При проведении первичных МР-исследований указанный признак был заподозрен у 12 (10,9 %) пациентов. Однако, ни у одного из пациентов при оперативном вмешательстве он подтвержден не был.

При проведении контрольных МСКТ и МРТ была определена динамика склерозирования тел позвонков на уровне деструкции (рисунок 5).

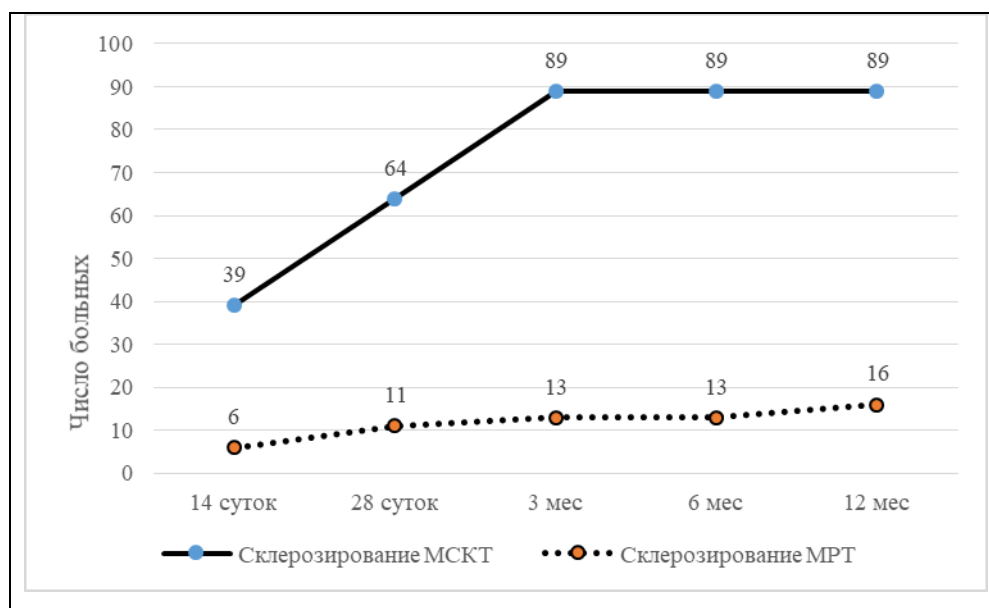


Рисунок 5 – Динамика склерозирования смежных поверхностей тел позвонков при проведении МСКТ и МРТ

Из приведенного рисунка 5 видно, что динамика склерозирования смежных поверхностей тел позвонков на уровне деструкции при проведении контрольных МСКТ начиная с 3 месяца течения патологического процесса приобретает картину плато. Это подтверждает наличие клинико-лучевой стабилизации течения гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике. Выявление данного признака по данным МРТ отмечалось без значимой динамики. Специфичность метода МРТ в выявления склероза костной ткани низкая. Поэтому всегда требуется МСКТ-верификации.

У большинства больных (33 пациента / 80,4 %) при поступлении в стационар было выявлено краевое склерозирование смежных поверхностей тел позвонков на уровне деструкции. Это объясняется тем, что большая часть больных поступает для лечения в активную стадию клинико-лучевого течения гнойно-воспалительного процесса.

Приводим клиническое наблюдение, демонстрирующее признак «склерозирование смежных поверхностей тел позвонков на уровне деструкции» по данным МСКТ и МРТ (рисунок 6).

Клиническое наблюдение

Больной Г., 57 лет. Поступил в НИИ СП в 2014 году, с диагнозом: Спондилит Th9-10. Нижняя параплегия, эмпиема плевры, сепсис.

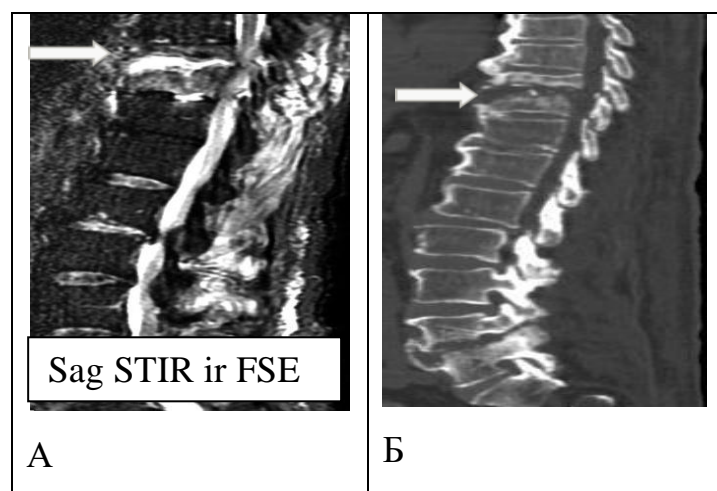


Рисунок 6 - Клиническое наблюдение. Больной Г., 57 лет. № и/б 678367. Диагноз: Спондилит Th9-10. Возбудитель верифицирован – *Klebsiella* spp. КТ- и МР-исследования выполнены в один временной промежуток

Приведенное клиническое наблюдение на рисунке 6 демонстрирует возможности МСКТ и МРТ в выявлении склерозирования позвонков. При проведении МРТ по STIR ir FSE в большинстве случаев можно выявить косвенные МР-признаки склерозирования смежных поверхностей позвонков на уровне их деструкции в виде тонких неравномерной толщины и пластинчатой формы участков изменения МР-сигнала (гипоинтенсивного). Аналогичные изменения можно дифференцировать по T2 ВИ. Склерозирование позвонков при проведении МСКТ определяется всегда. В режиме костного окна склерозированные участки костной ткани визуализируются как гиперденсные. Склерозирование по структуре может быть однородное или неоднородное, по распространенности – краевое, на 1/3, на 2/3 и более чем на 2/3 занимающее тело позвонка.

Инфильтрация паравerteбральных мягких тканей и паравerteбральные абсцессы

При проведении КТ-исследований пациентам с ГВЗП на момент поступления в стационар КТ-признак «инфильтрация паравerteбральных тканей» выявлен у 102 (92,7 %) пациентов. Инфильтрация однородной структуры дифференцировалась у 38 (34,5 %) пациентов, неоднородной структуры у 64 (65,5 %) пациентов. Паравerteбральные абсцессы отмечались у 46 (41,8 %) пациентов. При выполнении МРТ признак «инфильтрация паравerteбральных тканей» был выявлен у 102 (92,7 %) пациентов. Однородная структура инфильтрации отмечалась у 36 (35,3 %) пациентов, неоднородная – у 66 (64,7 %) пациентов. Паравerteбральные абсцессы выявлены у 46 (41,8 %) пациентов.

При проведении оперативного лечения («золотой стандарт») инфильтрация паравerteбральных тканей и паравerteбральные абсцессы были выявлены у 101 пациента (91,8 %) и у 40 пациентов (36,3 %) соответственно.

При проведении контрольных МСКТ и МРТ была определена динамика инфильтрации паравerteбральных тканей и паравerteбральных абсцессов (рисунок 7).

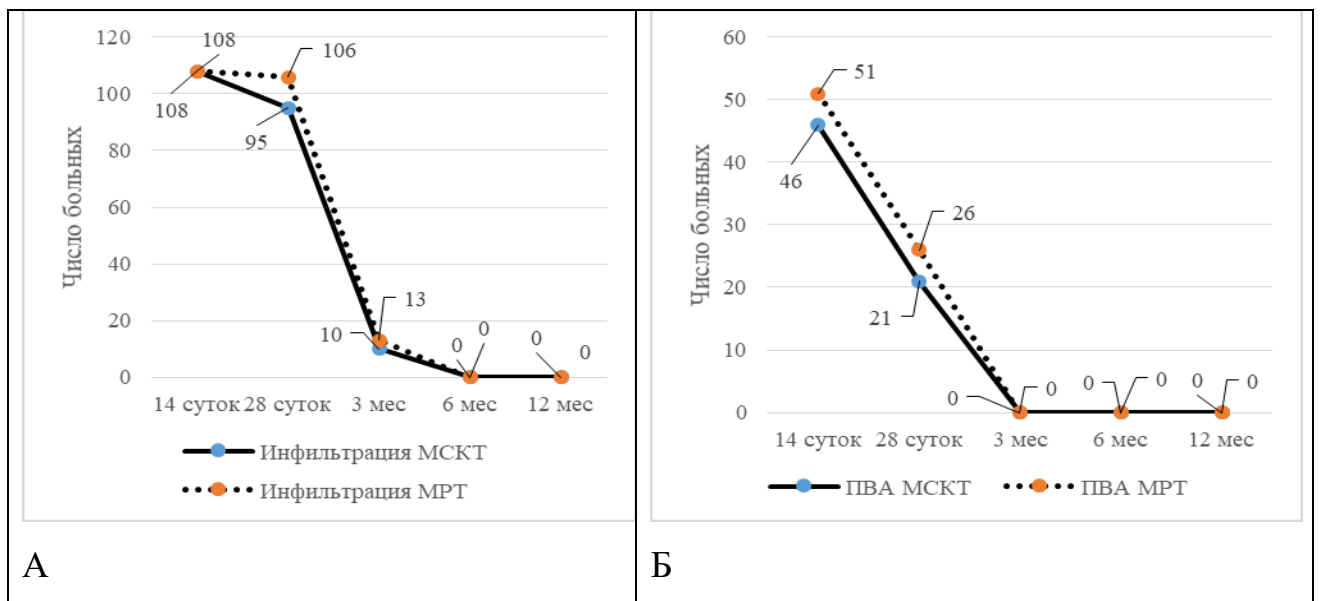


Рисунок 7 – Динамика инфильтрации паравerteбральных тканей (А) и паравerteбральных абсцессов (Б) при проведении МСКТ и МРТ

Из приведенного рисунка 7 видно, что отчетливая положительная динамика воспалительных изменений в паравертебральных тканях по данным МСКТ и МРТ отмечалась с 28 дня от начала лечения, а через 3 месяца от начала лечения был выявлен практически полный их регресс. Полученные результаты полностью совпадали с клинико-лабораторной стабилизацией состояния пациентов.

Примеры инфильтрации в паравертебральных тканях и паравертебральные абсцессы проиллюстрированы на рисунке 8.

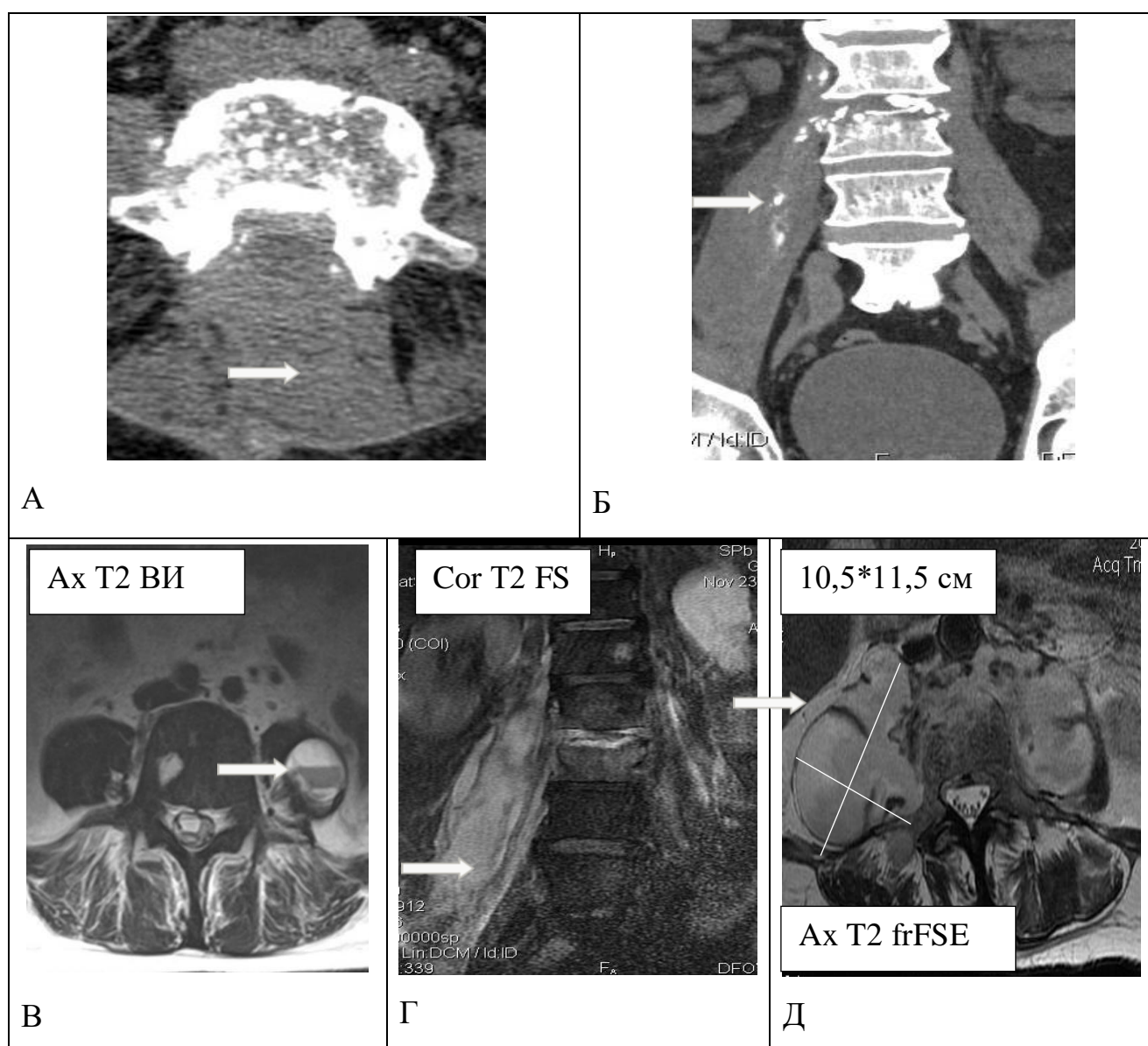


Рисунок 8 - Виды инфильтрации в паравертебральных мягких тканях и паравертебральные абсцессы при проведении МСКТ и МРТ

На рисунке 8 отчетливо видно, что паравертебральные абсцессы и инфильтрация паравертебральных тканей отчетливо выявляются при проведении как МСКТ, так и МРТ. При проведении МСКТ воспалительные изменения визуализируются в виде утраты структурности паравертебральных тканей, тяжистого уплотнения жировой клетчатки, увеличения размеров больших поясничных и подвздошных мышц за счет инфильтрации с возможным наличием единичных или многочисленных разнокалиберных секвестров в структуре. Инфильтрация паравертебральных тканей определяется как изменение их плотности от +5 до +45 HU за счет включений жидкостного компонента. Инфильтрация может визуализироваться однородной или неоднородной. Паравертебральные абсцессы определяются как разнокалиберные отграниченные жидкостные структуры (плотностью от +5 до +20 HU). Плотность содержимого паравертебральных абсцессов может достигать +44 - +55 HU. Это обусловлено наличием гнойного содержимого. Проведение МРТ дает возможность более детального изучения выявленных при МСКТ изменений в паравертебральных тканях. По T2 ВИ более четко визуализируются стенки паравертебральных абсцессов (гипоинтенсивные), их содержимое. МР-сигнал от псоас-абсцессов может быть неоднородным за счет гнойного содержимого. Отек паравертебральных тканей по T2 FS определяется как линейные зоны гиперинтенсивного МР-сигнала. Содержимое паравертебральных и псоас-абсцессов может выглядеть седиментированным с различным МР-сигналом (гиперинтенсивным и гипоинтенсивным) от его компонентов и наличием горизонтальной границы на уровне разделения «жидкость-взвесь».

Секвестры

При проведении первичных КТ-исследований наличие секвестров было отмечено у 85 (77,3 %) пациентов. Секвестры на уровне деструкции смежных тел позвонков выявлены у 85 (77,3 %) пациентов. Распространение секвестров в паравертебральные мягкие ткани отмечалось у 51 (46,4 %) пациента. При выполнении первичных МР-исследований секвестры были выявлены у 22 (20,0 %) пациентов. Секвестры по данным МР-исследований были диагностированы только на уровне деструкции смежных тел позвонков.

При проведении оперативного лечения («золотой стандарт») наличие секвестров было подтверждено у 82 (74,5 %) пациентов. Учитывая, что данные МСКТ и «золотого стандарта» совпадают между собой, но разнятся с результатами МРТ, выявленные при МР-исследованиях секвестры требуют МСКТ-верификации.

При выполнении контрольных МСКТ и МРТ была определена динамика выявления секвестров (рисунок 9).

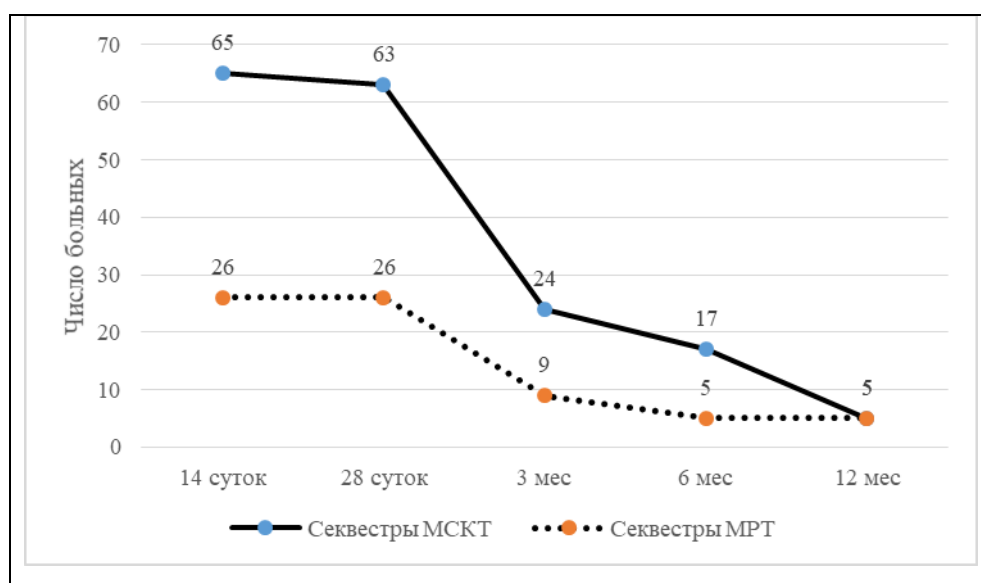


Рисунок 9 – Динамика выявления секвестров при проведении МСКТ и МРТ

Из представленного рисунка 9 видно, что через 3 месяца от начала лечения число пациентов с выявленными при проведении МСКТ и МРТ секвестрами значительно уменьшилось. Полученные результаты подтвердили эффективность проведенного лечения и полностью совпадали с клинико-лабораторной стабилизацией состояния пациентов.

Примеры выявленных секвестров при проведении МСКТ и МРТ продемонстрированы на рисунке 10.

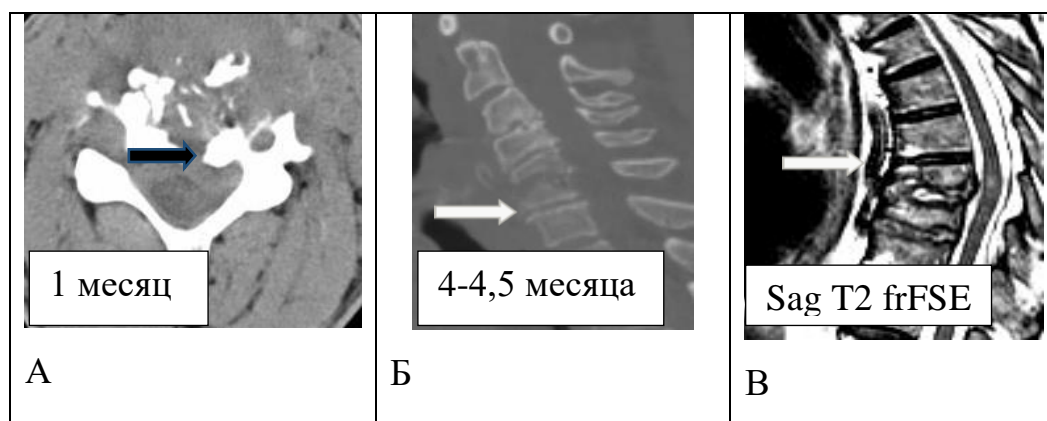


Рисунок 10 – Примеры выявленных при проведении МСКТ и МРТ секвестров

Приведенный рисунок 10 иллюстрирует возможности визуализации секвестров при проведении МСКТ и МРТ. При МСКТ вне зависимости от сроков заболевания дифференцировка секвестров отчетливая. Они определяются как разнокалиберные, с различной формой костные включения на уровне деструкции позвонков или в мягких паравертебральных тканях. При проведении МРТ секвестры выявляются как пластинчатые включения с гипоинтенсивным по T2 ВИ МР-сигналом.

Аррит и деструкция в межпозвонковых суставах

При проведении первичных КТ-исследований КТ-признаки аррита и деструкции в межпозвонковых суставах были выявлены у 19 (17,3 %) пациентов. При проведении первичных МР-исследований пациентов с ГВЗП указанный признак был выявлен у 24 (21,8 %) пациентов. Визуализированные при КТ- и МР-исследованиях изменения четкого подтверждения на момент проводимого оперативного вмешательства не получили.

При выполнении контрольных МСКТ и МРТ была определена динамика выявления аррита и деструкции в межпозвонковых суставах (рисунок 11).

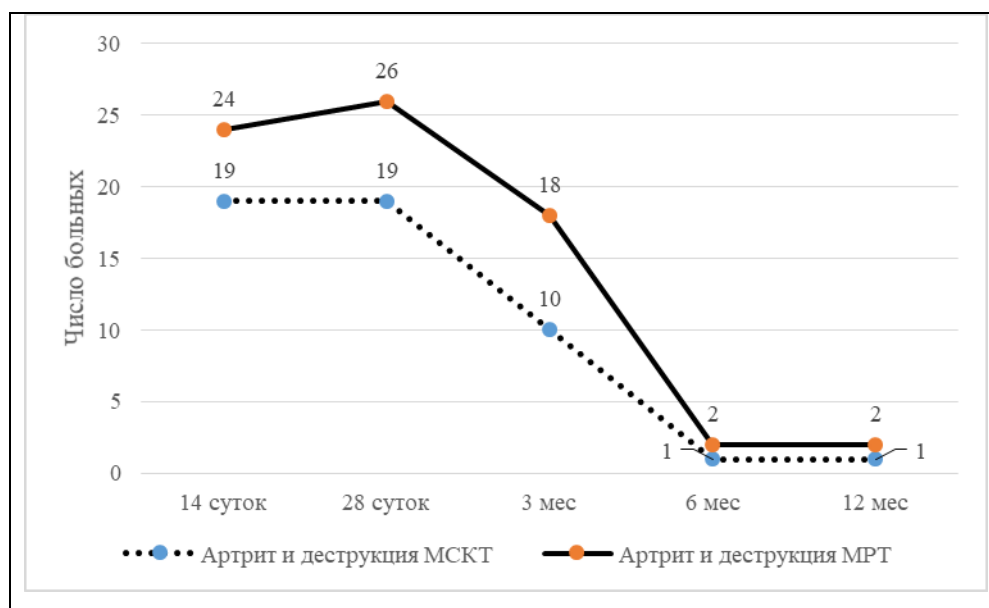


Рисунок 11 - Динамика выявления артрита и деструкции в межпозвонковых суставах по данным контрольных МСКТ и МРТ

Из представленного рисунка 11 видно, что, начиная с 3 месяца от начала лечения, число пациентов с выявленными при проведении МСКТ и МРТ признаками воспалительных изменений в межпозвонковых суставах уменьшалось. Полученные результаты подтвердили эффективность проведенного лечения и совпадали с клинико-лабораторной стабилизацией состояния пациентов.

Приводим клиническое наблюдение, которое демонстрирует артрит и деструкцию в межпозвонковых суставах, а также наглядно показывает целесообразность выполнения МСКТ и МРТ в комплексе с учетом наилучшей визуализации определенных изменений каждым из методов (рисунок 12).

Клиническое наблюдение

Больной У., 29 лет. Поступил в НИИ СП в 2015 году с диагнозом: Компрессионно-ишемическая миелопатия на уровне Th9. Эпидурит Th7-9. Неврологический дефицит – онемение нижних конечностей. В анамнезе у пациента травма – падение на спину. Болен около 1 месяца.

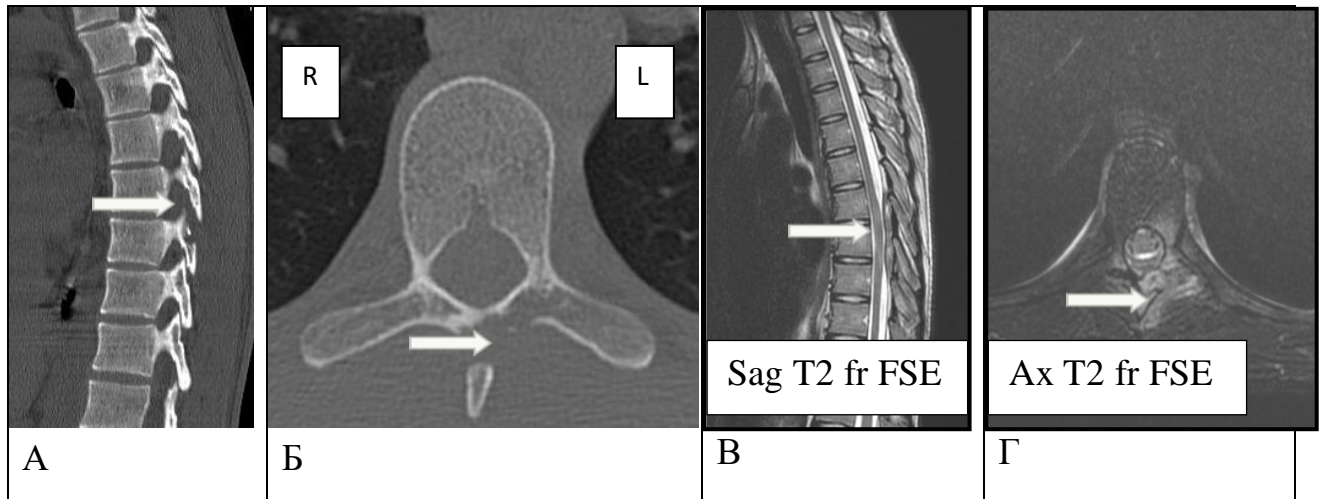


Рисунок 12 - Клиническое наблюдение. Больной У., 29 лет. № и/б 653972. Диагноз: Компрессионно-ишемическая миелопатия на уровне Th9, эпидурит Th7-9. Возбудитель верифицирован - E. coli

Из рисунка 12 видно, что по данным МРТ грудного отдела позвоночника в сагиттальной проекции, Sag T2 fr FSE: определяется отграниченное четко очерченное протяженностью до 8,5 см содержимое в заднем эпидуральном пространстве на уровне Th6-9 (стрелка) неоднородного МР-сигнала (эпидурит). На этом же уровне отмечается патологический гиперинтенсивный по T2 ВИ МР-сигнал от дорзальных паравертебральных мягких тканей за счет отека. На уровне выявленного заднего эпидурита отмечаются признаки вздутия спинного мозга, миелопатии (в виде визуализации по T2 ВИ мелких участков слабогиперинтенсивного МР- сигнала), утолщения спинномозговых оболочек. Также, при МРТ грудного отдела позвоночника на уровне Th9 позвонка по Ax T2 fr FSE определяются МР-признаки спондилоартрита (стрелка) на уровне смежных фасеток Th9-10 позвонков слева в виде слабогиперинтенсивного МР-сигнала от них за счет деструкции и отека. Окружающие мягкие ткани с измененным МР-сигналом за счет воспалительного отека. По данным МСКТ грудного отдела позвоночника в сагиттальной проекции: определяется очаг деструкции размерами 1,8*0,9 см с неровными контурами на уровне дужки Th9 и оснований левых смежных суставных отростков Th9-10 позвонков (стрелка).

Целесообразность комплексного выполнения МСКТ и МРТ у данного больного обусловлена наибольшей информативностью МСКТ в выявлении мелких дефектов костной ткани и значимой информативностью МРТ в выявлении отека мягких тканей, изменений в позвоночном канале даже на самых ранних стадиях воспалительного процесса.

Эпидурит

При проведении КТ-исследований пациентам с ГВЗП на этапе поступления в стационар КТ-признаки эпидурита были выявлены у 67 (60,9 %) пациентов, а при проведении МРТ у 86 (78,2 %) пациентов. При проведении оперативного лечения («золотой стандарт») воспалительные изменения эпидуральной клетчатки были подтверждены у 50 (45,4 %) пациентов.

При выполнении контрольных МСКТ и МРТ была определена динамика выявления эпидурита (рисунок 13).

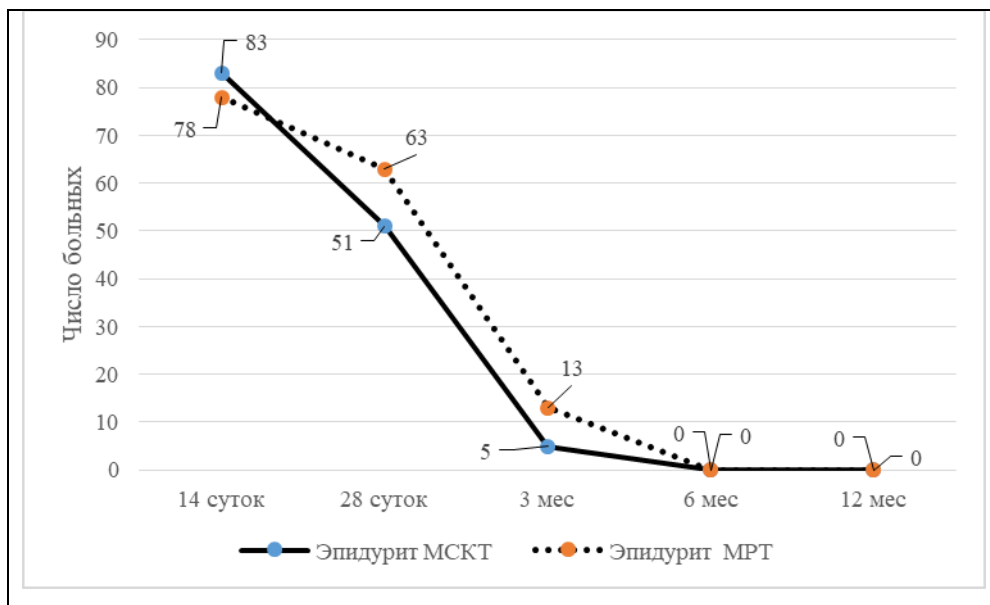


Рисунок 13 - Динамика выявления эпидурита по данным МСКТ и МРТ

Из представленного рисунка 13 видно, что положительная динамика фиксировалась с 28 дня от начала лечения. А к 3 месяцу от начала лечения, число пациентов с выявленными при проведении МСКТ и МРТ признаками воспалительных изменений в эпидуральной клетчатке значительно уменьшалось. Полученные ре-

зультаты подтвердили эффективность проведенного лечения и совпадали с клинико-лабораторной стабилизацией состояния пациентов.

На рисунке 14 приводим МСКТ и МРТ примеры визуализации эпидурита, являющегося осложнением гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике.

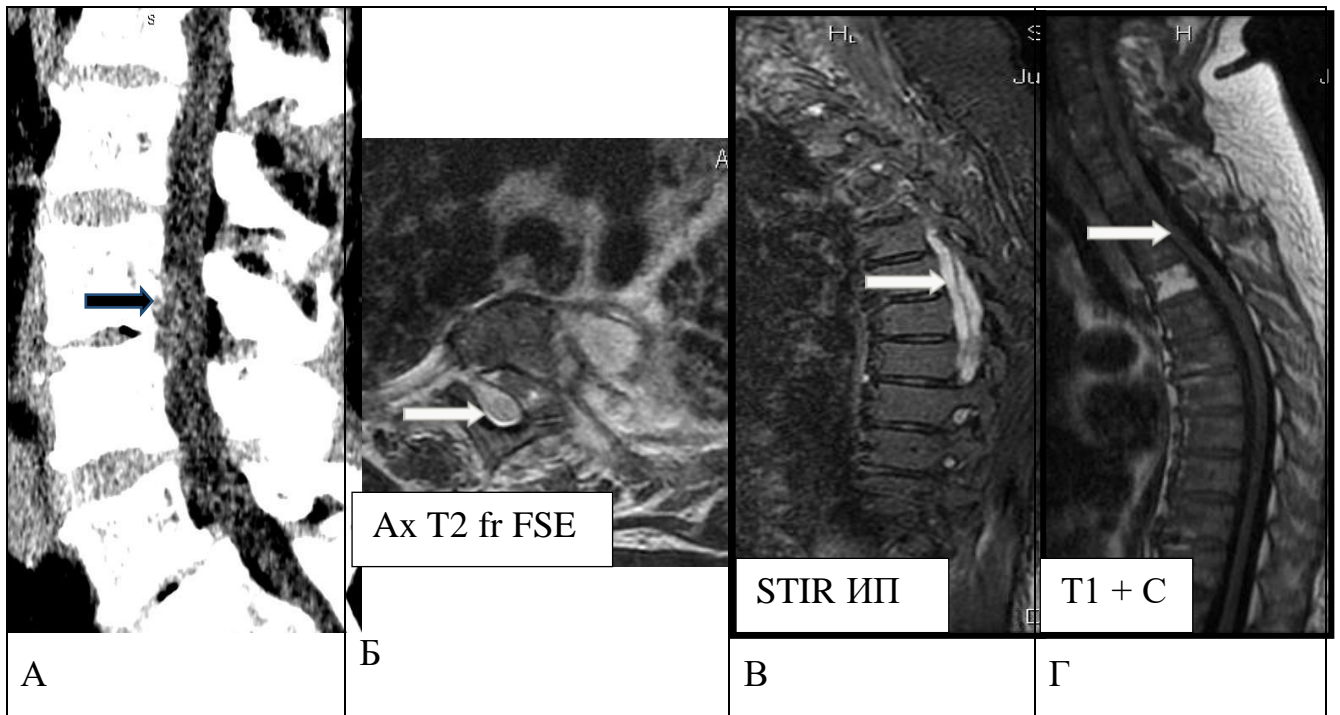


Рисунок 14 - Примеры визуализации эпидурита при проведении МСКТ и МРТ

На рисунке 14 показаны случаи выявления эпидурита в поясничном и грудном отделах позвоночника. При проведении МСКТ в передних отделах эпидурального пространства по задней поверхности тел L3-4 позвонков отмечается четко отграниченное уплотнение эпидуральной клетчатки протяженностью 3,0 см, толщиной до 5,2 мм. - эпидурит (стрелка). По данным МРТ грудного отдела позвоночника по T2 ВИ определяются МР-признаки эпидурита (стрелка) – в виде отграниченного содержимого с гиперинтенсивным сигналом в задне-правых отделах позвоночного канала, частично распространяющегося на уровень правого межпозвонкового отверстия, оттесняющего спинной мозг и его оболочки кпереди, несколько влево и компримирующего последние. По STIR ИП, T1 + C определяются МР-признаки эпидурита (стрелка) – выявлено четко отграниченное гиперин-

тенсивное на STIR ИП и гипоинтенсивное по T1 + C содержимое в эпидуральном пространстве на уровне C5-Th3, компримирующее, и оттесняющее спинной мозг и его оболочки кпереди. После введения парамагнитного контрастного препарата участков его патологического накопления оболочками спинного мозга не выявлено.

Приведенные примеры визуализации эпидурита, по данным МРТ, позволили определить уровень и протяженность изменений в эпидуральной клетчатке, с детальной оценкой компрессии спинного мозга. МР-семиотика гнойного эпидурита дифференцирует его от других экстрадуральных изменений, в том числе от эпидурального абсцесса. Содержимое сформировавшегося эпидурального абсцесса, как правило, изоинтенсивно спинному мозгу на T1 ВИ и имеет повышенный сигнал на T2 ВИ. Отличительной особенностью МР-семиотики эпидурального абсцесса является контрастное усиление его капсулы. Также, целесообразным является использование программ с жироподавлением для поиска изменений МР-сигнала в позвонках и прилежащих мягких тканях.

Перинеальный отек и отек межпозвонкового диска

При проведении первичных КТ-исследований признаки периневрального отека были выявлены у 103 (93,6 %) больных, признаки отека межпозвонкового диска у 99 (90,0 %) больных. При первичных МР-исследованиях признаки периневрального отека были выявлены у 105 (95,4 %) больных, а признаки отека межпозвонкового диска у 99 (90,0 %) больных.

При проведении оперативного лечения периневральный отек и отек межпозвонковых дисков четко дифференцированы не были.

При выполнении контрольных МСКТ и МРТ была определена динамика выявления указанных признаков (рисунок 15).

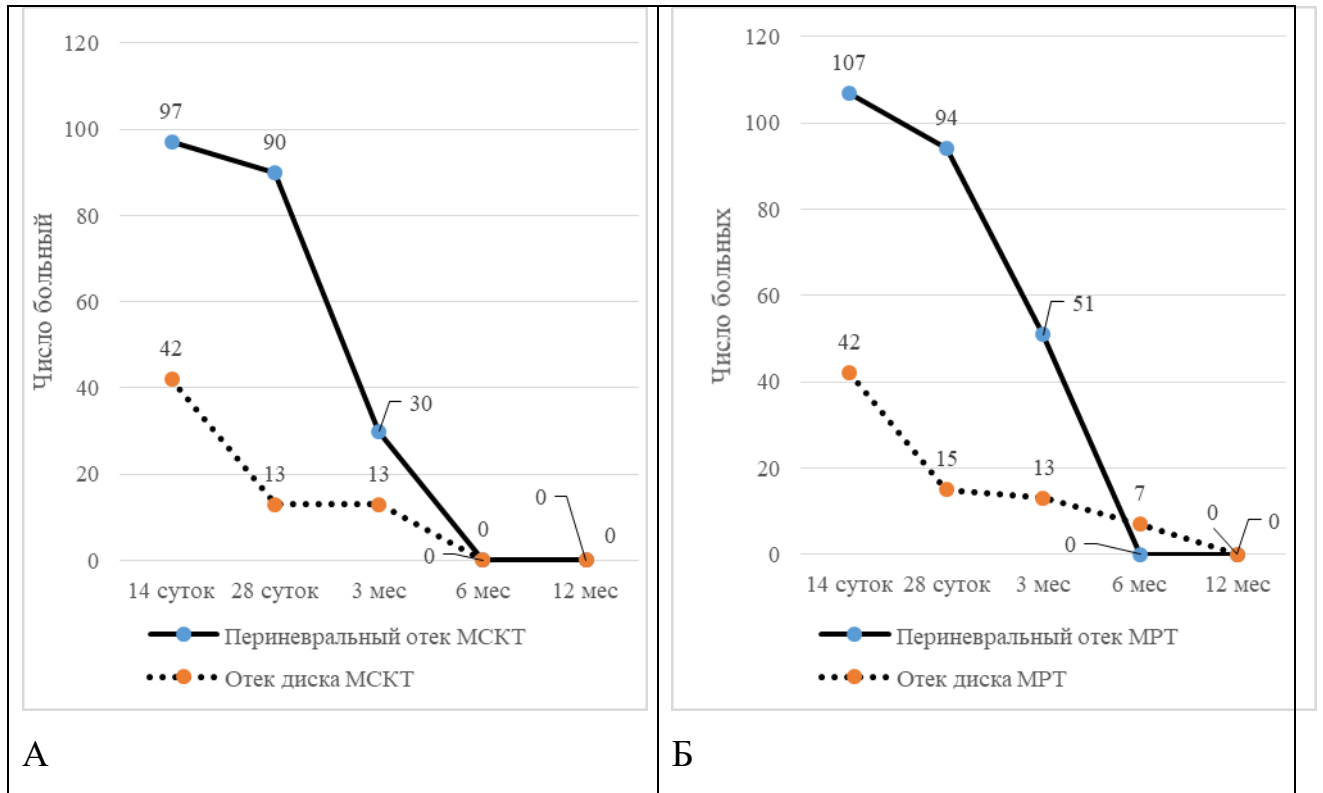


Рисунок 15 – Динамика визуализации периневрального отека и отека межпозвонковых дисков по данным МСКТ (А) и МРТ (Б)

Представленный рисунок 15 показывает, что с 28 дня от начала лечения и далее с выраженным регрессом к 6 месяцу после проведения последнего число пациентов с выявленными при выполнении МСКТ и МРТ признаками воспалительных изменений на уровне периневральной клетчатки и в межпозвонковых дисках уменьшалось. Полученные результаты подтвердили эффективность проведенного лечения и совпадали с клинико-лабораторной стабилизацией состояния больных.

На рисунке 16 приводим клиническое наблюдение, демонстрирующее наличие двух КТ- и МР-признаков: «отек межпозвонкового диска» и «периневральный отек».

Клиническое наблюдение

Больная Б., 57 лет. Поступила в стационар с болевым синдромом в поясничной области, лихорадкой до 37,9 °С. Из анамнеза - перенесла паравертебральную блокаду 2 недели назад по поводу болевого синдрома в поясничной области. При

проведении по экстренным показаниям МСКТ были выявлены наиболее ранние признаки ГВЗП в виде отека межпозвонковых дисков Th12-L1, L2-3, L3-4 и отека периневральной клетчатки левого межпозвонкового отверстия на уровне L1 позвонка.

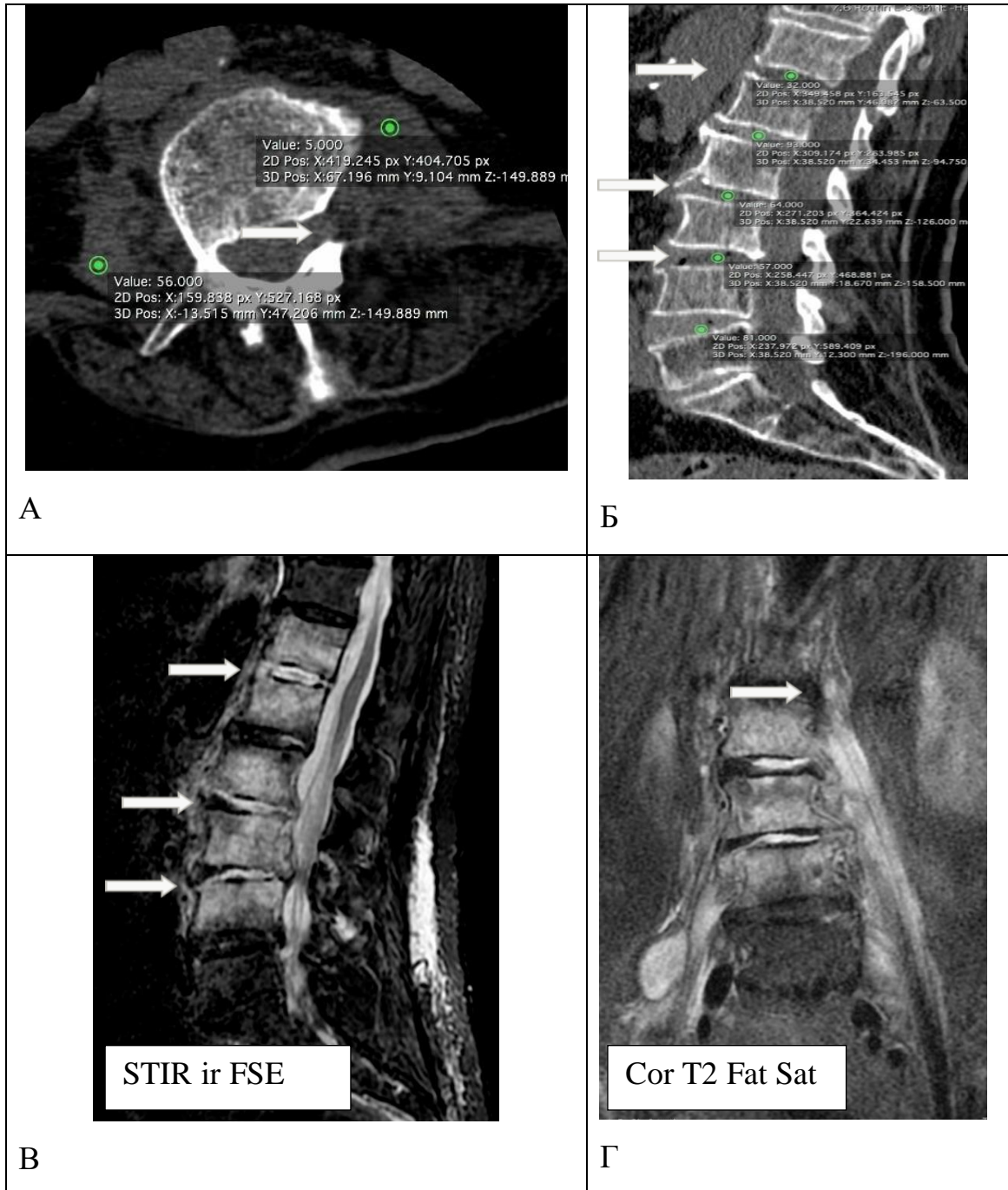


Рисунок 16 - Клиническое наблюдение. Больная Б., 57 лет. № и/б 320312. Диагноз: Спондилит Th12-L1, L2-3, L3-4. Возбудитель верифицирован - S.aureus

Представленное клиническое наблюдение демонстрирует наиболее ранние лучевые признаки ГВЗП: отек межпозвонковых дисков, отек периневральной жировой клетчатки. Деструктивные изменения позвонков на этой стадии патологического процесса, как правило, не выявляются.

Как показано на рисунке 16, при проведении МСКТ на уровне левого межпозвонкового отверстия выявляется отек жировой периневральной клетчатки (стрелка). Отмечается распространение отека (плотность тканей +5 НУ) на уровень верхней 1/3 левой большой поясничной мышцы (в сравнении с контралатеральной стороной) – КТ-признак формирующегося левостороннего псоас-абсцесса. Левая большая поясничная мышца увеличена в размерах. Кроме того, МСКТ позволила достаточно точно определить изменения межпозвонковых дисков, а именно, их отек. Последний определялся путем измерения плотности межпозвонковых дисков, которая дифференцируется в диапазоне от +32 - +57 НУ. Высота межпозвонковых дисков была существенно не снижена. МР-сканы, приведенные выше, иллюстрируют отек межпозвонковых дисков Th12-L1, L2-L3, L3-L4 – выявлен гиперинтенсивный МР-сигнал по STIR ir FSE и по T2 Fat Sat от указанных дисков, слабогиперинтенсивный МР-сигнал по STIR ir FSE за счет отека тел L1, 2, 3, 4 позвонков. По T2 Fat Sat на уровне левого межпозвонкового отверстия L1-L2 (стрелка) выявлен участок патологического гиперинтенсивного МР-сигнала от периневральной клетчатки протяженностью 1,2*1,4 см (периневральный отек).

Отек (вздутие) спинного мозга и миелопатия

При проведении МСКТ пациентам с ГВЗП на момент поступления в стационар КТ-признак «отек (вздутие) спинного мозга» был выявлен у 10 (9,0 %) пациентов. Миелопатия – ни в одном из случаев проведения МСКТ диагностирована не была. При первичных МР-исследованиях пациентам с ГВЗП МР-признаки отека (вздутия) спинного мозга были выявлены у 33 (30,0 %) пациентов. Также, во всех случаях была выявлена миелопатия.

При проведении оперативного вмешательства ни в одном из случаев миелопатия не была диагностирована. Однако в большинстве случаев наличие этого

признака подтверждалось у пациентов клинически в виде неврологического дефицита. Признаки отека (вздутия) спинного мозга были подтверждены у 7 (6,4 %) пациентов.

При выполнении контрольных МСКТ и МРТ была определена динамика выявления указанных признаков (рисунок 17).

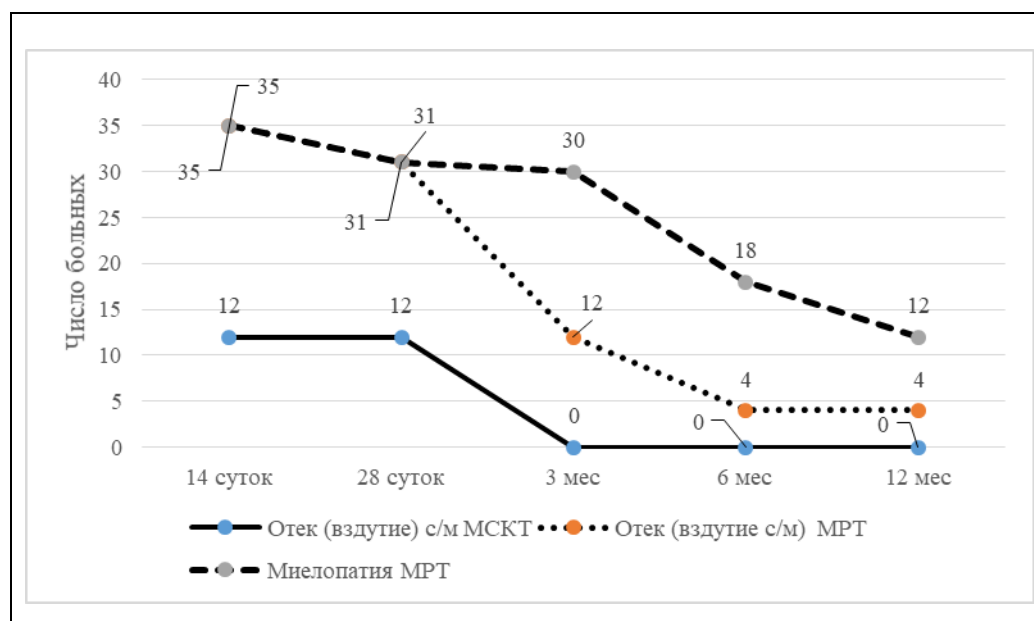


Рисунок 17 – Динамика признаков отека (вздутия) спинного мозга и миелопатии при проведении контрольных МСКТ и МРТ

Представленный рисунок 17 показывает, что с 28 дня от начала лечения и далее к 12 месяцу после его проведения последнее число пациентов с выявленными при МСКТ и МРТ признаками изменений в спинном мозге (в том числе интрамедуллярного характера) уменьшилось. Полученные данные были подтверждены в единичных случаях при проведении оперативного вмешательства, однако отчетливо коррелировались с клинической картиной.

Для демонстрации возможностей визуализации признаков отека (вздутия) спинного мозга и миелопатии приводим примеры МСКТ и МРТ данных (рисунок 18).

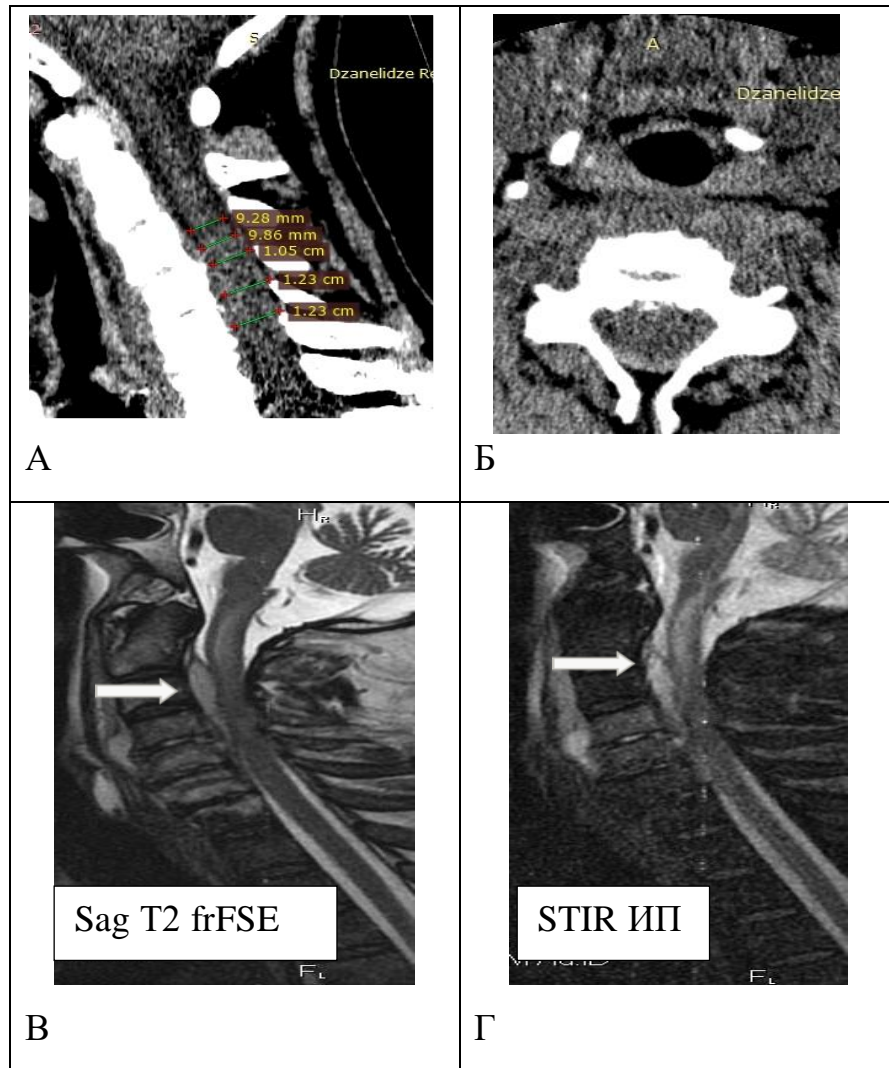


Рисунок 18 – МСКТ и МРТ визуализация признаков отека (вздутия) спинного мозга и миелопатии

На рисунке 18 приведены примеры МСКТ и МРТ визуализации изменений позвоночного канала и спинного мозга. Приоритет МРТ не вызывает сомнений. По T2 frFSE, STIR ИП четко дифференцированы МР-признаки спондилосциста С4-С7 в виде патологического слабогиперинтенсивного МР- сигнала от тел С4-С7 позвонков, неоднородного патологического МР-сигнала от межпозвонковых дисков С4-5, С5-6, С6-7. МР-признаки переднего эпидурита на уровне С2-С5 в виде отграниченного содержимого толщиной до 5,5 мм в переднем эпидуральном пространстве, слабогиперинтенсивного по T2 ВИ и гиперинтенсивного по STIR ИП (стрелки). МР-признаки компрессии спинного мозга на уровне С5-С6, миелопатии

и вздутия спинного мозга на уровне С2-С4: визуализируются интрамедуллярные гиперинтенсивные по T2 ВИ и STIR ИП зоны патологического МР-сигнала пластинчатой формы, протяженностью до 5,0 см. Сагиттальный размер спинного мозга на уровне зон миелопатии увеличен (вздутие спинного мозга). МСКТ шейного отдела позвоночника позволила дифференцировать нарастание сагиттального размера спинного мозга до 1,23 см, максимально выраженное на уровне С6 позвонка - КТ-признаки отека спинного мозга на уровне С3-6.

Компрессия спинного мозга и оболочек, сужение позвоночного канала

По результатам, полученным при проведении первичных КТ-исследований выявлено, что КТ-признак «компрессия спинного мозга и его оболочек» отмечался у 57 (51,8 %) пациентов, при проведении МРТ - у 58 (52,7 %) пациентов. Сужение позвоночного канала различной степени выраженности по данным МСКТ выявлено у 75 (68,2 %) пациентов. Сужение позвоночного канала на 1/3 отмечалось у 53 (48,2 %) пациентов, на 2/3 у 24 (20,0 %) пациентов. Тотальное сужение позвоночного канала при первичных КТ-исследованиях выявлено не было. При выполнении первичных МРТ сужение позвоночного канала на 1/3 отмечалось у 51 (46,3 %) пациента, на 2/3 у 30 (27,3 %) пациентов. Тотальное сужение позвоночного канала при первичных МР-исследованиях выявлено не было.

При проведении оперативного лечения («золотой стандарт») признаки компрессии спинного мозга и оболочек, сужения позвоночного канала были выявлены у 48 (43,6 %) пациентов и у 72 (64,5 %) пациентов соответственно.

При выполнении контрольных МСКТ и МРТ была определена динамика выявления указанных признаков (рисунок 19).

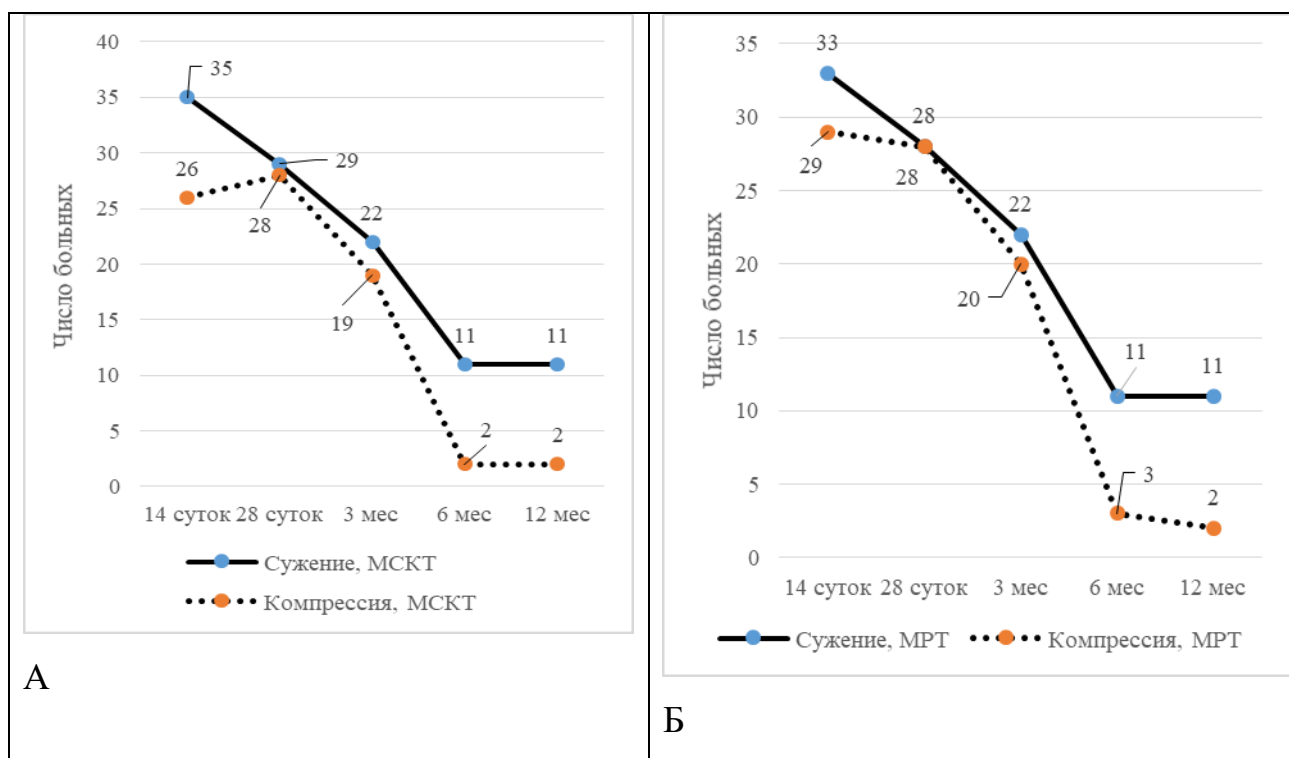


Рисунок 19 – МСКТ (А) и МРТ (Б) динамика признаков компрессии спинного мозга и оболочек, сужения позвоночного канала

Представленный рисунок 19 показывает, что с 28 дня от начала лечения и далее в динамике число пациентов с выявленными при МСКТ и МРТ признаками изменений в позвоночном канале уменьшилось. Значительное уменьшение количества больных с данными признаками на 14 день от начала лечения обусловлено тем, что оперативные вмешательства, выполненные всем пациентам, были декомпрессивного характера, с проведением резекции элементов заднего опорного комплекса позвонков.

Для демонстрации возможностей визуализации признаков компрессии спинного мозга и оболочек, сужения позвоночного канала приводим примеры МСКТ и МРТ данных (рисунок 20).

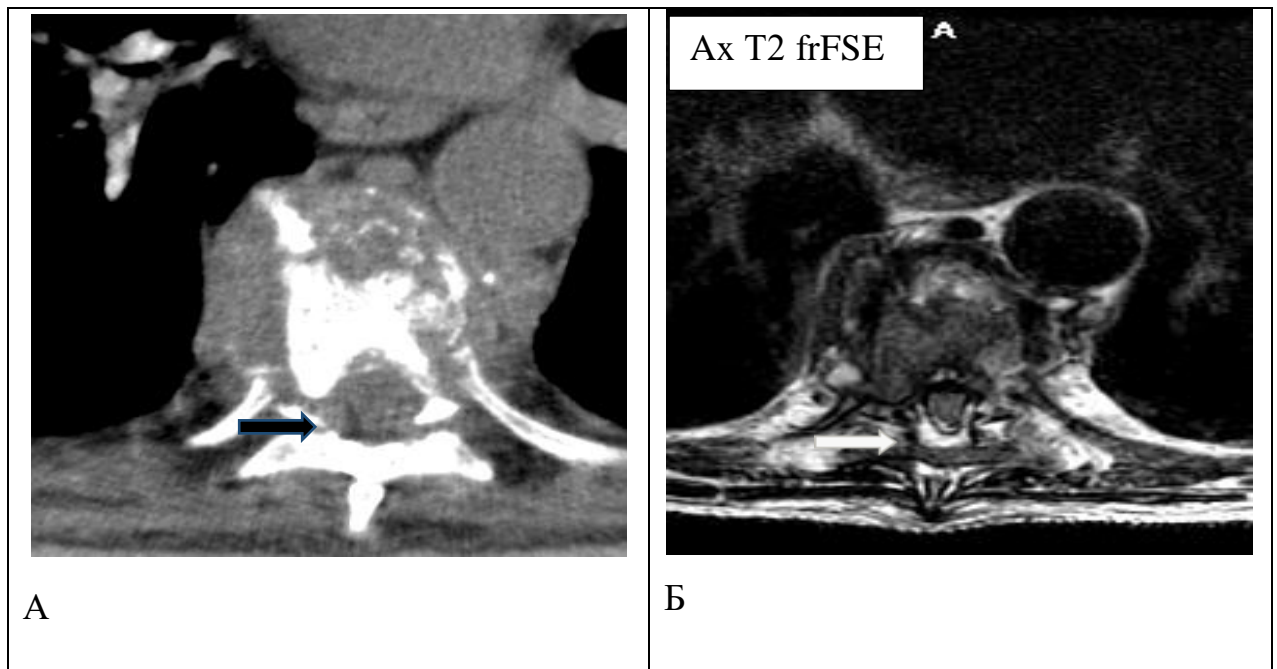


Рисунок 20 - Возможности визуализации признаков компрессии спинного мозга и оболочек, сужения позвоночного канала при проведении МСКТ (А) и МРТ (Б)

Приведенный на рисунке 20 КТ-скан грудного отдела позвоночника на уровне тела Th8 позвонка наглядно дифференцирует полуциркулярное уплотнение и утолщение эпидуральной клетчатки (стрелка) за счет воспалительных изменений, неравномерное сужение субарахноидального пространства и позвоночного канала в целом, с признаками компрессии спинного мозга и его оболочек, деформацию спинного мозга. Однако МРТ более четко и детально дифференцирует изменения в позвоночном канале. Приведенный МР-скан проиллюстрировал полуциркулярное утолщение задней эпидуральной клетчатки с наличием патологического МР-сигнала (гиперинтенсивного по T2 ВИ) от последней за счет воспалительных изменений (стрелка), неравномерное сужение субарахноидального пространства и позвоночного канала в целом с признаками компрессии спинного мозга и его оболочек, компрессию и деформацию спинного мозга на уровне тела Th8 позвонка.

Характеристика лучевой семиотики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника при проведении рентгенографии

Для демонстрации возможностей рентгенографии в выявлении ГВЗП приводим клиническое наблюдение, представленное на рисунке 21.

Клиническое наблюдение

Больной К., 53 лет. Поступил в стационар с болевым синдромом в спине, с периодической лихорадкой до 37,1 °С. Из анамнеза – накануне госпитализации, в целях самолечения вводил самостоятельно внутримышечно р-р Диклофенака 75 мг. На фоне проводимых инъекций на правой ягодичной области образовались абсцессы, которые были вскрыты врачом поликлиники в декабре 2018.

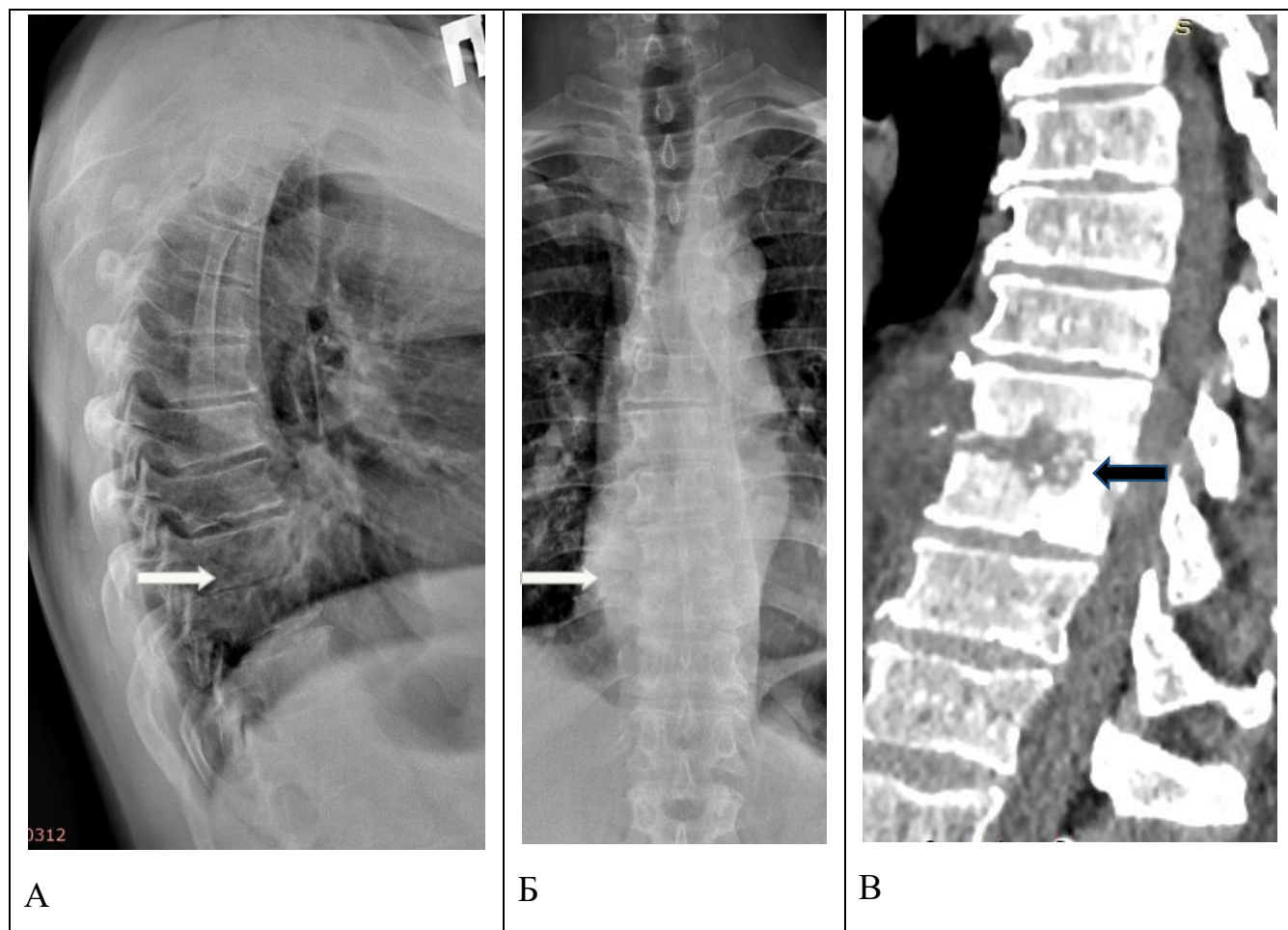


Рисунок 21 – Клиническое наблюдение. Больной К., 53 лет. № и/б 877831.
Диагноз: «Спондилодисцит Th9-Th10». Возбудитель – *S. aureus*

Представленные на рисунке 21 рентгенограммы грудного отдела позвоночника в передне-задней и правой боковой проекциях позволяют определить снижение высоты межпозвонкового промежутка Th9-Th10 (стрелки). Отчетливо дифференцируемых очагов деструкции в телах позвонков не выявлено. Паравертебральные ткани на уровне грудного отдела прозрачны. В то время как выполненная МСКТ детально характеризует изменения в позвонках и мягких тканях. Определяются крупные очаги деструкции на уровне смежных отделов тел Th9-Th10 (стрелка). В зоне деструкции определяются многочисленные мелкие секвестры. Паравертебральные мягкие ткани на уровне деструкции позвонков утолщены, инфильтрированы.

Приведенное клиническое наблюдение наглядно показывает, что возможности рентгенографии позвоночника в двух стандартных проекциях в сравнении с МСКТ ограничены. Из-за суммационного эффекта изображения имеющиеся даже крупные очаги деструкции в позвонках в большинстве случаев четко не дифференцируются. На рентгенограммах может определяться только снижение межпозвонковых промежутков, что в свою очередь не является патогномоничным именно для деструкции. Изменения в мягких паравертебральных тканях оценить при проведении рентгенографии не представляется возможным.

3.3 Оценка эффективности использования рентгенографии при диагностике гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника

По результатам анализа данных, полученных при выполнении рентгенографии в двух проекциях, нами была дана оценка эффективности ее применения. Учитывая, что при обследовании пациентов с ГВЗП целесообразным является оценка костных структур, воспалительных изменений в паравертебральных тканях и в позвоночном канале, применение рентгенографии для решения этих задач с нашей точки зрения оказалось малоэффективным.

Подтверждением вышесказанному является рассчитанная эффективность рентгенографии в выявлении воспалительных изменений в паравертебральных тканях и деструктивных изменений в позвонках, представленная в таблице 2.

Таблица 2 – Эффективность рентгенографии в выявлении гнойно-воспалительного процесса в позвонках и паравертебральных тканях

Показатели эффективности рентгенографии	Изменения в позвонках	Изменения в окружающих мягких тканях
Чувствительность (Se)	82,6	30,0
Специфичность (Sp)	73,7	45,0
Ложноположительные результаты (FP)	5	12
Ложноотрицательные результаты (FN)	4	14
Точность метода (Ac)	78,5	38,0

Из таблицы 2 следует, что низкие показатели чувствительности, специфичности и точности метода рентгенографии отмечались в выявлении воспалительных изменений в окружающих мягких тканях (Se = 30,0 %, Sp = 45,0 % и Ac = 38,0 %). В выявлении деструктивных изменений в позвонках диагностическая эффективность рентгенографии была несколько выше (Se = 82,6 %, Sp = 73,7 % и Ac = 78,5 %).

С учетом поставленных задач в нашем исследовании, после проведенного анализа результатов эффективности рентгенографии в выявлении ГВЗП, мы пришли к выводу, что целесообразным будет применение максимально информативных методов обследования. В связи с этим, в дальнейшем для комплексного лучевого обследования пациентов мы применяли только МСКТ и МРТ.

3.4 Оценка эффективности использования компьютерной томографии при диагностике гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника

По результатам сравнения выявленной КТ-семиотики ГВЗП с данными оперативных вмешательств («золотой стандарт») нами был проведен статистический анализ достоверности их различий и определена эффективность применения МСКТ.

При проведении статистического анализа достоверности различий лучевой семиотики ГВЗП при первичных КТ-исследованиях (СКТ-1) и данных оперативного вмешательства мы определили, что различия на высоком ($p < 0,01$) и абсолютном уровне ($p < 0,001$), выявлены для следующих признаков: склерозирование смежных поверхностей тел позвонков на уровне деструкции ($p = 0,001$), артрит в межпозвонковых суставах ($p = 0,003$), периневральный отек ($p = 0,001$), отек межпозвонкового диска ($p = 0,001$). Таким образом, достоверно, с высоким уровнем значимости установлено, что перечисленные КТ-признаки ГВЗП были выявлены только при выполнении компьютерной томографии и не дифференцировались при проведении оперативных вмешательств. Поэтому, эти лучевые признаки не использовались в дальнейшем для определения эффективности МСКТ в диагностике ГВЗП и в корреляционном анализе семиотики лучевых исследований с клинико-лабораторными данными.

В то же время, анализ различий в выявлении семиотики ГВЗП при приведении первичных КТ-исследований (СКТ-1) и результатов оперативных вмешательств показал, что для таких КТ-признаков как: деструкция тел позвонков ($p = 0,705$), деструкция межпозвонкового диска ($p = 0,522$), секвестры ($p = 0,237$), инфильтрация паравертебральных тканей ($p = 0,489$), паравертебральные абсцессы ($p = 0,308$), эпидурит ($p = 0,102$), отек спинного мозга ($p = 0,083$), сужение позвоночного канала ($p = 0,309$) и компрессия спинного мозга и его оболочек ($p = 0,057$) статистически значимой разницы между полученными КТ-данными и макровизуализацией во время оперативного вмешательства нет.

После детального статистического анализа результатов проводимых КТ-исследований, мы подтвердили тенденцию к регрессу следующих лучевых признаков ГВЗП начиная с 28 дня проводимого лечения (СКТ-3), а именно: деструкция тел позвонков (СКТ-3 $p=0,236$), секвестры (СКТ-3 $p=0,3095$), инфильтрация паравертебральных тканей (СКТ-3 $p=0,6285$), отек спинного мозга (СКТ-3 $p=0,24$), деструкция межпозвонкового диска (СКТ-3 $p=0,0185$), паравертебральные абсцессы (СКТ-3 $p=0,0001$), эпидурит (СКТ-3 $p=0,0001$), сужение позвоночного канала (СКТ-3 $p=0,0001$), компрессия спинного мозга и его оболочек (СКТ-3 $p=0,00625$).

При проведении попарного анализа и выявления корреляционных связей между выделенными признаками КТ-семиотикой ГВЗП и данными клинико-лабораторных исследований в различные периоды течения патологического процесса (на 14 дней и 28 дней лечения, через 3 месяца, 6 месяцев, 12 месяцев после лечения) выявлено: для таких клинико-лабораторных показателей, как количество лейкоцитов, СРБ, ПКТ в крови, баллы по шкале VAS, определена достоверная статистически значимая взаимосвязь с результатами динамических КТ-исследований (при $p<0,05$). Результаты анализа корреляционных связей КТ-семиотики ГВЗП и клинико-лабораторных данных представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты анализа корреляционных связей КТ-семиотики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника и клинико-лабораторных показателей

Коэффициент корреляции с МСКТ (R)	Клинико-лабораторные показатели			
	Лейкоциты	ПКТ	СРБ	VAS
1	2	3	4	5
14 суток	0,086307	0,168454	<u>0,389429</u>	0,114038
Уровень значимости (p)	0,369971	0,247260	<u>0,000026</u>	0,235521
28 суток	0,157867	<u>0,353756</u>	<u>0,235966</u>	<u>0,202396</u>

Продолжение Таблицы 3

1	2	3	4	5
Уровень значимости (p)	0,099527	<u>0,012646</u>	<u>0,013075</u>	<u>0,033964</u>
3 мес.	-0,100157	0,173980	0,140897	0,164635
Уровень значимости (p)	0,314122	0,264517	0,153685	0,094904
6 мес.	0,000408		-0,133794	0,011137
Уровень значимости (p)	0,996737		0,177864	0,911538
12 мес.	<u>-0,219733</u>		-0,112131	-0,039044
Уровень значимости (p)	<u>0,025737</u>		0,259455	0,695381

Представленная таблица 3 демонстрирует: что наибольшую статистически значимую связь с КТ-семиотикой ГВЗП имели следующие показатели: СРБ (на 14, 28 сутки от начала лечения), ПКТ (на 28 сутки от начала лечения), количество лейкоцитов (через 12 месяцев после проведенного лечения), результаты визуально-аналоговой шкалы боли VAS (на 28 сутки от начала лечения). Следовательно, начиная с 3 месяца проведения пациенту адекватного лечения, стабилизируется как клинико-лабораторная картина, так и лучевая. Поэтому выполнение МСКТ в период с 3 по 6 месяцы после проведенного лечения малоцелесообразно, так как лучевая картина будет без существенной динамики. Однако, с учетом наличия статистически значимой взаимосвязи количества лейкоцитов крови с КТ-семиотикой ГВЗП через 12 месяцев после проведенного лечения целесообразно проведение контрольного МСКТ в эти сроки. Подобные результаты могут объясняться тем, что спустя 12 месяцев и более после проведенного лечения у части пациентов заболевание переходит в хроническую стадию, с наличием клинической картины вялотекущей инфекции, с сохранением повышенных или на верхней границе нормы показателей крови, характерных для воспалительной реакции.

При проведении МСКТ обычно определяются свищи, сохранение полости деструкции с не лизированными или частично лизированными секвестрами, а также маловыраженные воспалительные изменения в паравертебральных тканях и позвоночном канале.

Для определения эффективности МСКТ оценивались чувствительность, специфичность и точность метода по выделенным лучевым признакам ГВЗП (таблица 4).

Таблица 4 - Результаты эффективности мультиспиральной компьютерной томографии в выявлении различных признаков гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника

Лучевой признак гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике	Критерии эффективности (%)		
	МСКТ		
	Se	Sp	Ac
Деструкция тел позвонков	91,5	92,9	92,5
Деструкция межпозвонкового диска	96,1	90,0	94,4
Секвестры	100	96,0	98,1
Инфильтрация паравертебральных тканей	96,0	57,1	93,4
Паравертебральные абсцессы	85,0	83,6	84,1
Эпидурит	98,0	59,5	67,9
Отек (вздутие) спинного мозга (миелопатия при выполнении МСКТ не выявлена)	100	74,0	75,7
Компрессия спинного мозга и его оболочек	100	84,7	91,6
Сужение позвоночного канала	100	88,1	67,9

Из представленной таблицы 4 видно, что МСКТ обладает наиболее высокой диагностической эффективностью в выявлении следующих признаков ГВЗП: деструкция тел позвонков, деструкция межпозвонкового диска, секвестры, инфильтрация паравертебральных тканей, паравертебральные абсцессы, компрессия спинного мозга и его оболочек. Для подтверждения остальных признаков ГВЗП целесообразно сопоставление выявленной КТ-картины с данными МРТ.

3.5 Оценка эффективности использования магнитно-резонансной томографии при диагностике гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника

Аналогично МСКТ, по результатам сравнения выявленной МР-семиотики ГВЗП с данными оперативных вмешательств («золотой стандарт») нами был проведен статистический анализ достоверности их различий и определена эффективность применения МРТ.

При проведении статистического анализа достоверности различий МР-семиотики ГВЗП при первичных МРТ (МРТ-1) и данных оперативного вмешательства мы определили, что различия на высоком ($p < 0,01$) и абсолютном уровне ($p < 0,001$) выявлены для следующих признаков: склерозирование смежных поверхностей тел позвонков на уровне деструкции ($p = 0,0053$), артрит в межпозвонковых суставах ($p = 0,001$), периневральный отек ($p = 0,001$), отек межпозвонкового диска ($p = 0,001$), миелопатия ($p = 0,003$). Таким образом, достоверно, с высоким уровнем значимости установлено, что перечисленные МР-признаки ГВЗП были выявлены только при выполнении МРТ и не дифференцировались при проведении оперативных вмешательств. Следовательно, эти МР-признаки не использовались в дальнейшем для определения эффективности МРТ в диагностике ГВЗП и в корреляционном анализе семиотики лучевых исследований с клинико-лабораторными данными.

Стоит отметить, что для МР-признаков «отек периневральной клетчатки», «отек межпозвонкового диска», «миелопатия» выявленное с высоким уровнем

значимости различие с данными макровизуализации ($p=0,001$, $p=0,001$, $p=0,003$) обусловлено тем, что МРТ позволяет диагностировать воспалительные изменения клетчатки и структурные изменения вещества спинного мозга на самых ранних, «не видимых глазу» стадиях. В ряде случаев МР-признак «эпидурит» отчетливо выявлялся при проведении МРТ на ранних стадиях течения ГВЗП, но не дифференцировался при проведении оперативного лечения. В этих случаях клинико-лабораторные данные были в пользу наличия эпидурита, поэтому результаты МРТ не расценивались как ошибочные. С учетом наличия клинико-лабораторного подтверждения полученных МР-данных это говорило в пользу высокой чувствительности МРТ на ранних стадиях течения воспалительного процесса.

Анализ различий в выявлении МР-семиотики ГВЗП при проведении первичных МР-исследований (МРТ-1) и результатов оперативных вмешательств показал, что для таких МР-признаков как: деструкция тел позвонков ($p=0,357$), деструкция межпозвонкового диска ($p=0,583$), секвестры ($p=0,103$), инфильтрация паравертебральных тканей ($p=0,844$), паравертебральные абсцессы ($p=0,560$), эпидурит ($p=0,203$), сужение позвоночного канала ($p=0,091$), компрессия спинного мозга и его оболочек ($p=0,126$) статистически значимой разницы между полученными МР-данными и макровизуализацией во время оперативного вмешательства нет.

После детального анализа результатов проводимых МР-исследований, аналогично МСКТ, мы выявили тенденцию к регрессу следующих признаков ГВЗП начиная с 28 дня от проводимого лечения (МРТ-3), а именно: деструкция тел позвонков (МРТ-3 $p=0,227$), инфильтрация паравертебральных тканей (МРТ-3 $p=0,305$), деструкция межпозвонкового диска (МРТ-3 $p=0,003$), паравертебральные абсцессы (МРТ-3 $p=0,1625$), секвестры (СКТ-3 $p=0,0125$), эпидурит (СКТ-3 $p=0,0012$), сужение позвоночного канала (МРТ-3 $p=0,0001$), компрессия спинного мозга и его оболочек (МРТ-3 $p=0,1035$).

При проведении попарного анализа и выявления корреляционных связей между выделенными признаками МР-семиотикой ГВЗП и данными клинико-лабораторных исследований в различные периоды течения патологического про-

цесса (на 14 дней и 28 дней лечения, через 3 месяца, 6 месяцев, 12 месяцев после лечения) выявлено: для таких клинико-лабораторных показателей как количество лейкоцитов, СРБ и ПКТ в крови, баллы по шкале VAS определена достоверная статистически значимая взаимосвязь с результатами динамических МР-исследований (при $p < 0,05$). Результаты анализа корреляционных связей МР-семиотики ГВЗП и клинико-лабораторных данных представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Результаты анализа корреляционных связей МР-семиотики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника и клинико-лабораторных показателей

Коэффициент корреляции с МРТ (R)	Клинико-лабораторный признак			
	Лейкоциты	ПКТ	СРБ	VAS
14 суток	0,078339	<u>0,297584</u>	<u>0,305343</u>	0,120865
Уровень значимости (p)	0,415934	<u>0,037837</u>	<u>0,001180</u>	0,208470
28 суток	0,077534	<u>0,314889</u>	<u>0,187929</u>	0,136246
Уровень значимости (p)	0,420757	<u>0,027544</u>	<u>0,049292</u>	0,155822
3 мес.	-0,110229	<u>0,311026</u>	0,184746	0,189453
Уровень значимости (p)	0,267677	<u>0,042347</u>	0,060453	0,054082
6 мес.	0,007389		-0,113291	0,076916
Уровень значимости (p)	0,940950		0,254527	0,442265
12 мес.	<u>-0,204522</u>		-0,145259	0,017422
Уровень значимости (p)	<u>0,038237</u>		0,143194	0,861338

Приведенная таблица 5 демонстрирует, что наибольшую статистически значимую связь с МР-семиотикой ГВЗП имеют следующие показатели: ПКТ (на 14, 28 сутки и 3 месяц после лечения), СРБ (на 14, 28 сутки от начала лечения), уро-

вень лейкоцитов (через 12 месяцев после лечения). Следовательно, начиная с 3 месяца проведения пациенту адекватного лечения, стабилизируется как клинико-лабораторная картина, так и МР-картина. Поэтому выполнение МРТ, аналогично МСКТ, в период с 3 по 6 месяцы после проведенного лечения малоцелесообразно, так как МР-картина будет без существенной динамики. Что касается необходимости выполнения МРТ спустя 12 месяцев после проведенного лечения, то полученные результаты проведенного корреляционного анализа полностью совпадают с аналогичными результатами при МСКТ. А именно, с учетом возможности перехода заболевания в хроническую стадию по данным клинико-лабораторных исследований целесообразно выполнение МРТ в эти сроки для подтверждения наличия каких-либо признаков сохраняющихся воспалительных изменений в позвонках, мягких тканях, позвоночном канале.

Для определения эффективности МРТ оценивались чувствительность, специфичность и точность метода по выделенным лучевым признакам ГВЗП (таблица 6).

Таблица 6 - Результаты эффективности магнитно-резонансной томографии в выявлении различных признаков гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника

Лучевой признак гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике	Критерии эффективности (%) МРТ		
	Se	Sp	Ac
1	2	3	4
Деструкция тел позвонков	90,4	92,9	91,6
Деструкция межпозвонкового диска	96,1	76,7	90,7
Секвестры	27,0	92,0	44,4

Продолжение Таблицы 6

1	2	3	4
Инфильтрация паравертебральных тканей	96,6	57,1	93,5
Паравертебральные абсцессы	100	91,0	94,4
Эпидурит	100	71,9	84,1
Отек (вздутие) спинного мозга	100	97,0	97,2
Компрессия спинного мозга и его оболочек	100	83,1	90,7
Сужение позвоночного канала	100	66,7	63,2

Из представленной таблицы 6 видно, что МРТ обладает высокой диагностической эффективностью в отношении следующих признаков ГВЗП: деструкция тел позвонков, деструкция межпозвонкового диска, инфильтрация паравертебральных тканей, паравертебральные абсцессы, эпидурит, отек (вздутие) спинного мозга, компрессия спинного мозга и его оболочек. Для подтверждения остальных признаков ГВЗП целесообразно сопоставление выявленной МР-картины с данными МСКТ.

3.6 Разработка оптимальных алгоритмов комплексной лучевой диагностики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника

Анализ клинико-лучевых данных пациентов показал, что проявления ГВЗП крайне вариабельны и требуют оптимального подхода к диагностике. Помимо установления факта наличия подозрительного на гнойно-воспалительный процесс в позвоночнике, главенствующей задачей лучевой диагностики является использование методов, позволяющих дать максимальное количество информации.

Применительно к ГВЗП чрезвычайно важно уже на этапе первичного обследования пациентов в наиболее кратчайшие сроки ответить на следующие вопросы:

1. Уровень (либо несколько уровней) поражения?
2. Есть ли костная деструкция?
3. Характер (тип) костной деструкции?
4. Есть ли распространение в окружающие мягкие ткани (с формированием абсцессов)?
5. Есть ли изменения со стороны пространств позвоночного канала, спинного мозга и его оболочек?
6. Есть ли отдаленное распространение гнойно-воспалительного процесса?

Обзорная рентгенография во многих лечебных учреждениях является обязательным методом исследования позвоночника, вне зависимости от подозреваемой патологии. Ее использование при ГВЗП позволяет дать информацию о наличии доступных дифференцировки деструктивных изменений позвонков с уточнением их локализации. Что касается изменений в межпозвонковых дисках, паравертебральных мягких тканях и структурах позвоночного канала, рентгенография в двух стандартных проекциях не позволяет с высокой долей вероятности диагностировать наличие патологии. При выполнении нашего исследования мы следовали принципам рационального и максимально эффективного подхода к обследованию пациентов с ГВЗП. Поэтому с учетом достаточно низкой чувствительности (Se), специфичности (Sp) и точности метода (Ac) рентгенография позвоночника в двух стандартных проекциях использовалась только у 42 пациентов (38,2%) с ГВЗП на этапе первичного обследования, с последующим выполнением МСКТ и МРТ.

Для определения эффективности основных, использованных в нашем исследовании, методов обследования пациентов с ГВЗП – МСКТ и МРТ, мы оценили их чувствительность, специфичность и точность по наиболее важным признакам ГВЗП, а именно: деструкция тел позвонков, деструкция межпозвонкового диска, секвестры, инфильтрация паравертебральных тканей, паравертебральные абсцессы, эпидурит, отек (вздутие) спинного мозга, компрессия спинного мозга и его оболочек, сужение позвоночного канала.

С учетом диагностических возможностей МСКТ и МРТ в выявлении всех признаков ГВЗП, в том числе и не дифференцируемых при проведении оперативного вмешательства, для эффективного проведения диагностики целесообразным явилось выполнение комплексного обследования пациентов (МСКТ+МРТ). Это объясняется способностью каждого из методов визуализировать воспалительные изменения в позвонках, мягких тканях, позвоночном канале и спинном мозге взаимно дополняя друг друга.

С учетом диагностических возможностей методов МСКТ и МРТ в выявлении признаков ГВЗП, нами были определены оптимальные методы лучевого обследования, представленные в таблице 7 (приложение).

Приведенная в приложении таблица 7 наглядно демонстрирует оптимальные и допустимые методы обследования пациентов с ГВЗП, показывает целесообразность комплексного применения МСКТ и МРТ для выявления большинства признаков ГВЗП и определяет возможности использования РГ в тех случаях, когда она является единственно возможным методом обследования. С учетом высокой точности методов МСКТ и МРТ в выявлении отдельных признаков ГВЗП, на первое место выносится наиболее эффективный метод.

На основании анализа полученных результатов о возможностях МСКТ и МРТ в диагностике признаков ГВЗП, нами были разработаны клиничко-лучевой алгоритм и алгоритм лучевого обследования пациентов, представленные в приложении.

Полноценная диагностика пациентов с ГВЗП возможная лишь при наличии комплексного подхода к их обследованию, что, безусловно, является платформой для точной, быстрой и правильной постановки диагноза и позволяет своевременно спланировать оперативное лечение с оценкой его эффективности в динамике.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ВЫБОРЕ МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ И ОЦЕНКЕ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЗВОНОЧНИКА

4.1 Основные задачи лучевой диагностики в выборе метода лечения у пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника

В ходе проведенного исследования мы рассматривали данные пациентов, получавших комплексное лечение (хирургическое и консервативное). Из всей выборки (n=110 / 100 %) 7 (6,4 %) пациентов первично получали только консервативное лечение. В указанную группу пациентов вошли 4 женщины и 3 мужчин. У 6 пациентов возбудителем был *S.aureus*, у 1 пациента *E.coli*. По уровню поражения у 3 был L4-L5, у 3 L5-S1 и у 1 Th12-L1, L2-4. У всех 7 пациентов не было неврологического дефицита на момент поступления. Поэтому необходимости в срочном оперативном лечении не было. Оно было выполнено после стабилизации клинико-лабораторной картины в первую неделю пребывания в стационаре. Исходом лечения было выздоровление. Первично консервативное ведение пациентов было обусловлено благоприятным течением гнойно-воспалительного процесса и минимально выраженным его распространением в позвонках и окружающей клетчатке. Благоприятный прогноз также был обусловлен ранним обращением пациентов за оказанием специализированной помощи. Средний срок от начала заболевания был 34,3 дня. При выполнении комплексного лучевого обследования (МСКТ и МРТ) этих 7 (6,4 %) пациентов были выявлены ранние лучевые признаки ГВЗП, а именно: отек межпозвонкового диска (снижение плотности диска по данным МСКТ до +32 - +57 НУ и повышение интенсивности МР-сигнала по T2 ВИ и STIR от диска по данным МРТ), периневральный отек (по данным МСКТ изменение плотности периневральной клетчатки до +5 НУ, по данным МРТ - патологический гиперинтенсивный МР-сигнал по T2 ВИ от периневральной клет-

чатки), минимально выраженные воспалительные изменения от паравертебральных мягких тканей (небольшое их утолщение без существенного изменения плотности по данным МСКТ и слабогиперинтенсивный МР-сигнал по T2 ВИ и STIR ИП по данным МРТ). У всех пациентов отсутствовала деструкция позвонков (по данным МСКТ кортикальный слой позвонков на всем протяжении был четкий, непрерывный, по данным МРТ определялся патологический МР-сигнал от смежных поверхностей позвонков в «зоне интереса» - гиперинтенсивный по T2 ВИ, слабогиперинтенсивный МР- сигнал по STIR ИП, гипоинтенсивный МР-сигнал по T1 ВИ).

Таким образом, основными задачами лучевой диагностики при обследовании пациентов с ГВЗП на этапе выбора метода лечения были: детальная оценка структуры и распространенности воспалительных изменений в позвоночнике и паравертебральных тканях, выявление наиболее ранних КТ- и МР-признаков ГВЗП.

Выбор метода лечения пациентов с ГВЗП основывался в первую очередь на полученных КТ- и МР-данных. При выявлении ранних лучевых и МР-признаков ГВЗП изначально приоритет отдавался консервативному лечению. В остальных случаях выполнялось оперативное лечение, дополненное медикаментозной терапией. Оценка эффективности метода лечения производилась с учетом динамики семиотики гнойно-воспалительных изменений при контрольных КТ- и МР-исследованиях.

Анализ применения МСКТ, МРТ пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника позволил сформулировать основные задачи лучевой диагностики в процессе лечения и в дальнейшей оценке его эффективности:

1. Оценить эффективность применения хирургического приема в ранний послеоперационный период:

- 1.1. оценить радикальность некрэктомии и динамику костной деструкции;
- 1.2. оценить восстановление анатомического соотношения в позвоночно-двигательных сегментах на уровне деструкции;

1.3. оценить декомпрессию спинного мозга и оболочек, восстановление нормального просвета позвоночного канала;

1.4. оценить восстановление физиологической оси позвоночника на уровне деструкции;

1.5. оценить качество дренирования абсцессов в окружающих мягких тканях (пре-, пара-, ретровертебральные абсцессы; заглочные абсцессы, псоас-абсцессы).

2. Оценить эффективность применения хирургического приема в поздний послеоперационный период:

2.1. выявить динамику деструктивных изменений;

2.2. оценить наличие динамики воспалительных изменений в окружающих мягких тканях;

2.3. оценить динамику воспалительных изменений в клетчаточных пространствах позвоночного канала;

2.4. продиагностировать анатомическое соотношение в позвоночно-двигательных сегментах на уровне деструктивных изменений (в том числе, находящихся в условиях остеосинтеза стабилизирующими и реконструктивными металлоконструкциями);

2.5. определить возможную миграцию элементов установленных металлоконструкций;

2.6. оценить искривление физиологической вертикальной оси позвоночника;

2.7. оценить ширину позвоночного канала на уровне деструкции и выявить динамику компрессии спинного мозга и его оболочек.

Применительно к гнойно-воспалительным процессам в позвоночнике, чрезвычайно важно при выполнении контрольных исследований определить:

1. Претерпела ли динамику костная деструкция?

2. Определяется ли динамика воспалительных изменений в окружающих мягких тканях?

3. Отмечается ли динамика воспалительных изменений со стороны клетчаточных пространств позвоночного канала, структурных изменений спинного мозга, компрессии спинного мозга и его оболочек?

4. Появилось ли отдаленное распространение гнойно-воспалительного патологического процесса?

4.2 Результаты применения компьютерной и магнитно-резонансной томографии в выборе метода лечения и оценке его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника

Нами были проанализированы данные эффективности проведенного лечения пациентов с ГВЗП. Выполнение первичных МСКТ и МРТ исследований позволило детально характеризовать семиотику изменений в позвоночнике и окружающих мягких тканях, определить и провести наиболее оптимальный метод лечения, при наличии показаний к оперативному лечению - виртуально спланировать метод хирургического приема. В ряде случаев, хирургическое лечение выполнялось в несколько этапов или было повторным. Хирургическое лечение было направлено на выполнение декомпрессии, дренирования и санации очага гнойно-воспалительного процесса с последующим проведением реконструктивных и стабилизирующих мероприятий. Основные элементы оперативного лечения пациентов с ГВЗП отражены в таблице 8.

Таблица 8 - Основные элементы оперативного лечения у пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника

Составной элемент оперативного вмешательства	Абсолютное количество пациентов (n=110)	Относительное количество пациентов (%)
1	2	3
Ляминэктомия	73	66,4

1	2	3
Фасетэктомия	43	39,1
Установка системы транслями- нарной фиксации (ТЛФ)	17	15,5
Корпорэктомия, корпородез тело- замещающим имплантатом	14	12,7
ППД паравертебральных абсцес- сов	19	17,3
Микроирригация дискового про- странства	34	30,9
Дренирование псоас-абсцессов	20	18,2
VAC-система	6	5,4
Установка системы транспедику- лярной фиксации (ТПФ)	93	84,5
Установка кейджа	29	26,4
Повторная ревизия	7	6,4

Из представленной таблицы 8 видно, что наибольшему количеству пациен-
тов выполнялись декомпрессивные мероприятия (ляминэктомия 73 пациента/ 66,4
%) и стабилизация системами ТЛФ и ТПФ (17 пациентов / 15,4 %, 93 пациента /
84,5 % соответственно) на уровне пораженных сегментов.

Максимальное количество оперативных вмешательств, выполненных одно-
му пациенту - три. Средний срок первого оперативного вмешательства от момен-
та поступления в стационар составил 6,83 дней. Средний срок второго оператив-
ного вмешательства от момента поступления в стационар составил 9,65 дней.
Средний срок третьего оперативного вмешательства от момента поступления в
стационар составил 43,6 дней. Одно оперативное вмешательство проведено 82
(74,5 %) пациентам, два – 21 (19,1 %) пациентам и три оперативных вмеша-
тельства перенесли 7 (6,4 %) пациентов.

На фоне проводимого лечения пациентов с ГВЗП при контрольных МСКТ и
МРТ оценивалась динамика лучевой семиотики воспалительных изменений в
мягких тканях и деструктивных изменений в позвонках. При проведении ради-
кальной некрэктомии динамика костно-деструктивных процессов в позвонках
оценивалась путем измерения высоты тел позвонков в зоне интереса. Кроме того,

оценивалась структура сохранных отделов позвонков на уровне деструкции. Анализ измерений тел позвонков проводился по изображениям в сагиттальных плоскостях, в трех отделах позвонков путем деления на равные части. Приводим клиническое наблюдение на рисунке 22, демонстрирующее динамику деструктивных изменений позвонков.

Клиническое наблюдение

Больная Б., 56 лет. Находилась на лечении в НИИ СП в 2015 году, с диагнозом: Спондилодисцит L4-L5. Состояние после оперативного лечения секвестрированной грыжи диска L4-L5. Стойкий болевой синдром. Нарушение функции тазовых органов.

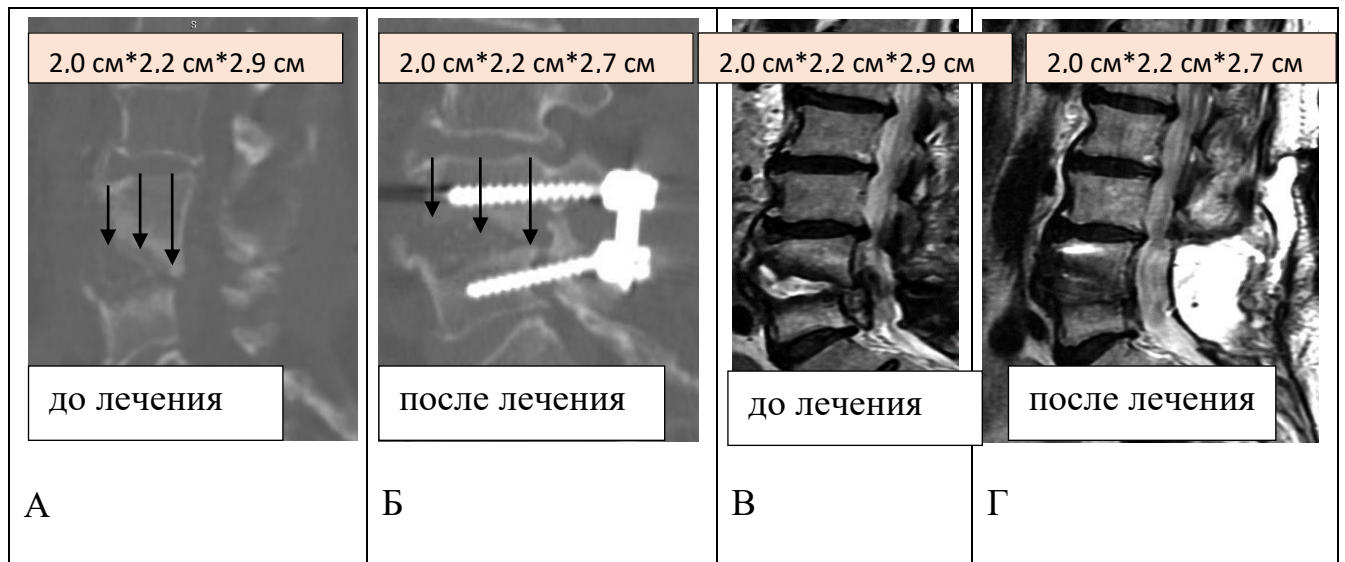


Рисунок 22 - Клиническое наблюдение. Больная Б., 56 лет. № и/б 681093. Диагноз: Спондилодисцит L4-L5. Состояние после оперативного лечения секвестрированной грыжи диска L4-L5. Стойкий болевой синдром. Нарушение функции тазовых органов. Возбудитель верифицирован - *S. aureus*. Приведены МСКТ и МРТ, выполненные до и после оперативного лечения

Приведенное клиническое наблюдение демонстрирует динамику деструкции позвонков. Через 14 суток от выполнения оперативного лечения отмечалось

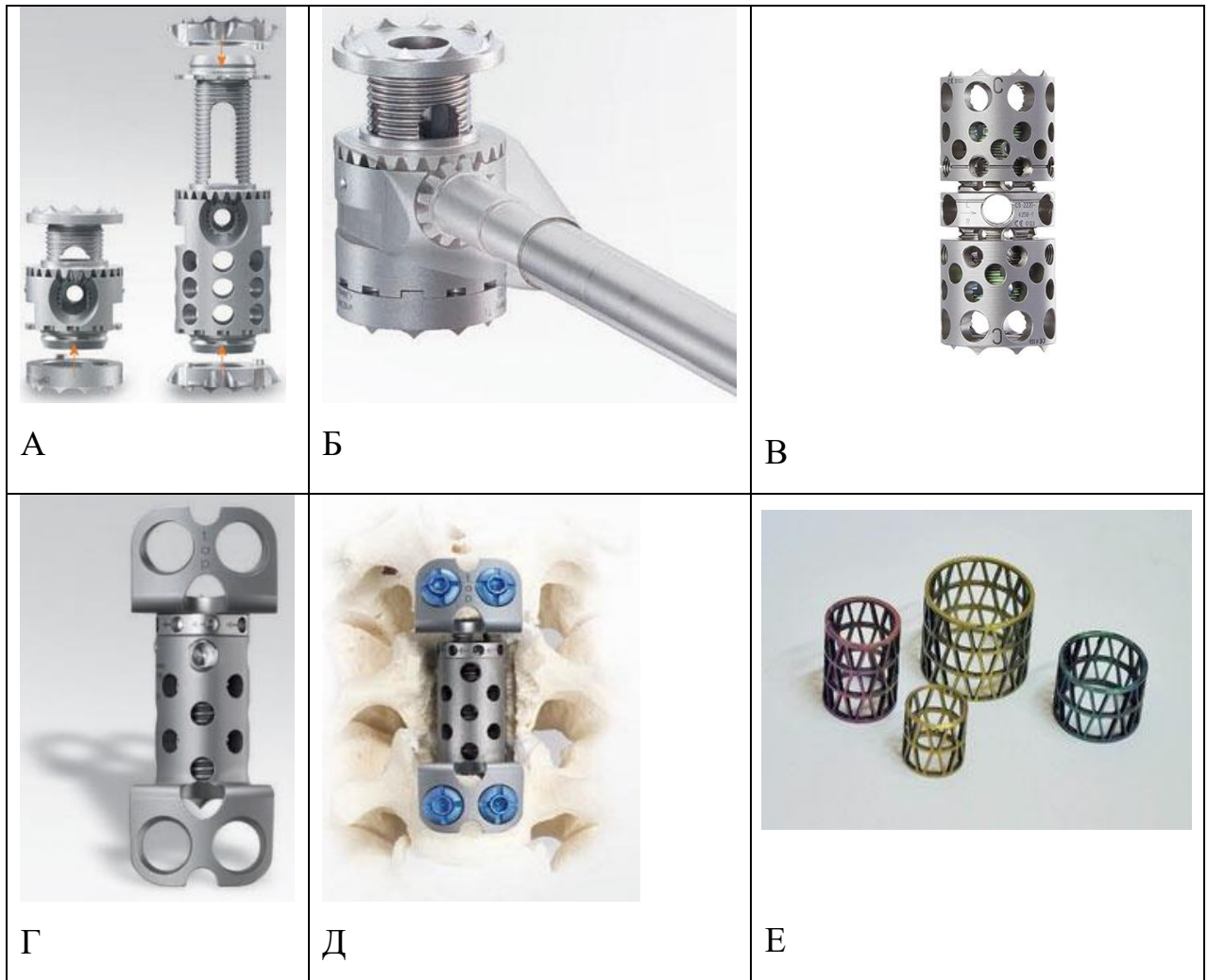


Рисунок 23 - Виды титановых межтеловых имплантатов

А., Б. Телескопические имплантаты для замещения дефектов костной ткани грудных и поясничных тел позвонков любой этиологии.

В. Телескопический эндопротез тела позвонка для стабилизации грудного и поясничного отделов позвоночника.

Г., Д. Телескопическое distractionное устройство для установки из переднего доступа в шейном отделе позвоночника.

Е. Mesh-имплантат. Имплантат для межтелового спондилодеза. Заполняется костной крошкой или остеиндуктором.

По данным МСКТ и МРТ мы оценивали положение установленного межтелового титанового имплантата после радикальной некрэктомии, санации и корпорэктомии. Анализ полученных данных показал, что наиболее информативной в

данной ситуации является МСКТ. Это объясняется следующими причинами: МСКТ позволяет детально характеризовать костные структуры при постпроцессинговой обработке данных в трех взаимно перпендикулярных плоскостях с построением изображений MPR и 3D; МСКТ позволяет сканировать любую область интереса с толщиной слоя 5,0 мм с последующей перестройкой изображений по 1,0 - 1,25 мм или 0,625 мм, причем сканирование производится в течении 30-45 секунд, в отличие от МР- исследований, где сканирование по программам с тонкими срезами может занимать более 10 минут. Наиболее приоритетным при КТ-исследованиях является возможность применения для диагностики различных модификаций 3D – моделирования и программ для подавления артефактов от металла. С его помощью определяется положение любого элемента установленной металлоконструкции относительно костных и рядом расположенных мягкотканых структур и органов. Приводим клиническое наблюдение, наглядно демонстрирующее различие МСКТ и МРТ визуализации установленных межтеловых имплантатов (рисунок 24).

Клиническое наблюдение

Больной С., 54 года. Поступил в НИИ СП в 2014 году с диагнозом: Спондилодисцит Th5-6-7. Двусторонняя пневмония, эмпиема плевры. Выполнено оперативное лечение в объеме ТПФ, корпородеза, декомпрессивной ламинэктомии. Пациент скончался на 25 день пребывания в стационаре. Клинико-лучевой диагноз и патологоанатомический диагноз совпадают.

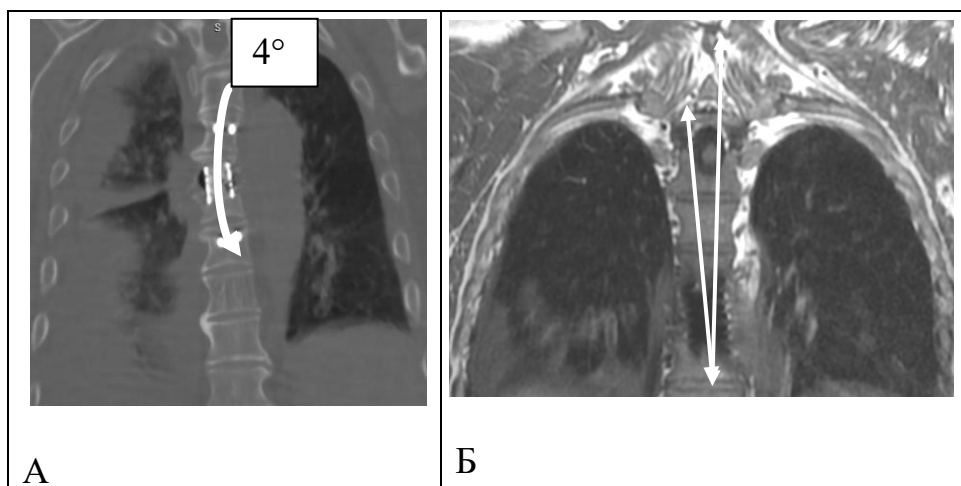


Рисунок 24 - Сравнительная характеристика КТ- и МР-изображений в визуализации установленных межтеловых имплантатов. Клиническое наблюдение. Больной С., 54 года. № и/б 664852. Диагноз: Спондилодисцит Th5-6-7. Возбудитель верифицирован – *S.aureus*

Представленное КТ-исследование грудного отдела позвоночника на рисунке 24 демонстрирует: состояние после установки ТПФ на уровне Th4-7 и межтелового титанового имплантата на уровне Th5-6, заполненного остеинтдуктором. Положение межтелового имплантата относительно оси грудного отдела позвоночника (угол отклонения 4°) и относительно латеральных отделов частично сохраненных тел Th5 и Th6 позвонков удовлетворительное. Несмотря на наличие слабо выраженных артефактов от металла определяется четко дифференцировка смежных отделов позвонков на уровне установленных элементов металлоконструкции. В то время как при проведении МРТ, за счет артефактов восприимчивости от установленного межтелового имплантата, не представляется возможным достоверно характеризовать смежные отделы тел Th5 и Th6 позвонков и сам имплантат.

При установке межтелового имплантата сразу после оперативного лечения и в последующем в динамике, мы определяли ось имплантата относительно оси позвоночника. Также оценивали выше- и нижележащие позвонки, их смежные с имплантатом поверхности, определяли положение имплантата относительно ря-

дом расположенных крупных сосудов (аорта) и органов (трахея, пищевод, легкие).

Из 14 (12,7 %) пациентов с установленными межтеловыми имплантатами при выполнении МСКТ и МРТ в динамике мы выявили смещение и латеродислокацию имплантатов относительно оси позвоночника у 3 (2,7 %) пациентов; компримирующее воздействие на заднюю стенку грудной аорты у 1 (0,9 %) пациента. Пациентам было проведено повторное оперативное лечение с устранением выявленных по данным лучевых исследований изменений положения межтеловых имплантатов.

Для демонстрации изменения положения установленного межтелового имплантата приводим клиническое наблюдение, представленное на рисунке 25.

Клиническое наблюдение

Больной С., 51 год. Поступил в НИИ СП в 2014 году с диагнозом: Спондилодисцит Th7-8-9-10, гнойный эпидурит с компрессией спинного мозга и его оболочек. Нарушение функции тазовых органов. Больной переведен из другого стационара после перенесенного первичного оперативного лечения в объеме ламинэктомии Th 7-10, дискэктомии Th8-9, санации эпидуральных абсцессов. С учетом ранее описанных артефактов восприимчивости от установленных металлоконструкций, затрудняющих интерпретацию МР-исследований, в данном клиническом наблюдении мы приводим только данные МСКТ.

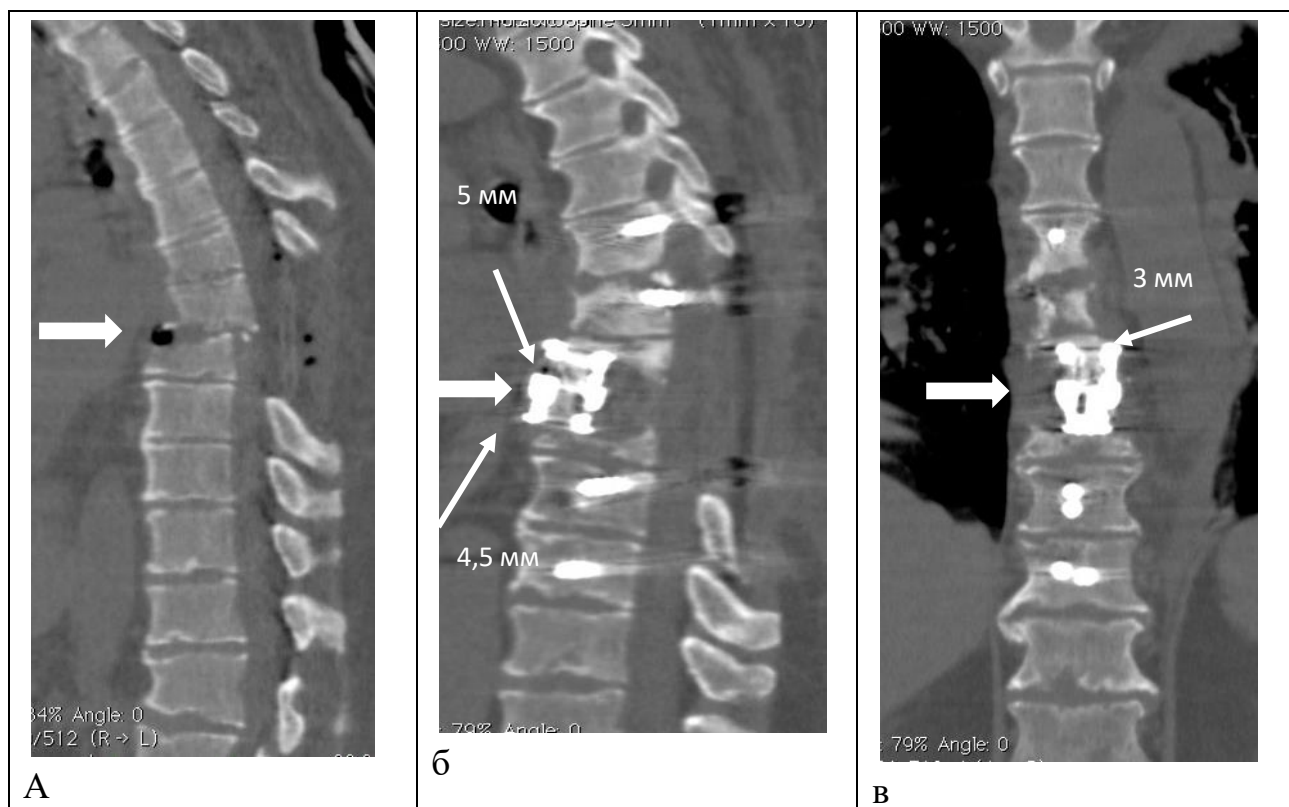


Рисунок 25 - Клиническое наблюдение Больной С., 51 год. № и/б 637486. Диагноз: Спондилодисцит Th7-8-9-10, гнойный эпидурит с компрессией спинного мозга и его оболочек. Нарушение функции тазовых органов. Возбудитель верифицирован – *Klebsiella pneumoniae*

Представленные на рисунке 25 КТ-сканы грудного отдела позвоночника до и после проведенного лечения наглядно показывают деструктивные изменения позвонков Th7-8 (стрелка), дорзальное смещение Th7 позвонка на 7,0 мм, состояние после ламинэктомии на уровне Th7-10, состояние после установки ТПФ на уровне Th5-10 и системы V-lift (стрелки), мальпозицию системы V-lift вентрально (5 мм в краниальных отделах, 4,5 мм в каудальных отделах) и влево (на 3 мм).

Таким образом, мы продемонстрировали, что МСКТ является методом выбора в диагностике положения межтеловых имплантатов.

Следующим важным аспектом в оценке эффективности методов лечения является определение динамики изменений в паравертебральных мягких тканях, в том числе оценка удовлетворительности дренирования псоас-абсцессов. С учетом

полученных данных МСКТ и МРТ визуализации производилось дренирование выявленных абсцессов.

Данные МР-исследований позволили детально характеризовать толщину стенки абсцессов и их внутреннее содержимое. У 40 (36,3 %) пациентов с паравертебральными и псоас-абсцессами мы выявили следующую закономерность - у этих пациентов значительно выше болевой синдром по визуальной шкале боли VAS (среднее значение – 58,3 %).

С учетом КТ- и МР-картины в динамике, мы определили, что при подобранной этиотропной антибиотикотерапии, своевременно выполненному и удовлетворительному дренированию паравертебральных и псоас-абсцессов, лучевые признаки их регресса отмечаются с 14 дня до 28 дня от начатого лечения. Для демонстрации вышесказанного приводим клиническое наблюдение на рисунке 26.

Клиническое наблюдение

Больной Ф., 49 лет. Поступил в НИИ СП с диагнозом: Спондилит L5-S1, эпидурит, левосторонний псоас-абсцесс. Больной отмечал выраженный болевой синдром в поясничной области слева с иррадиацией в паховую область и вдоль внутренней поверхности левого бедра. Данные МСКТ и МРТ совпадают.

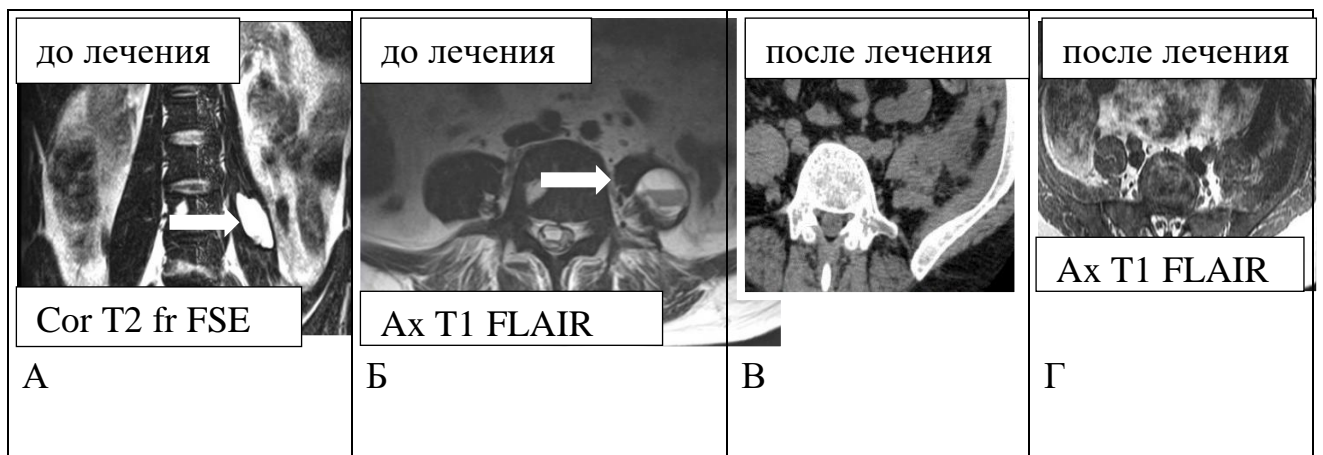


Рисунок 26 - Клиническое наблюдение. Больной Ф., 49 лет. № и/б 686347. Диагноз: Спондилит L5-S1, эпидурит, левосторонний псоас-абсцесс. Возбудитель верифицирован – E.coli

Представленное на рисунке 26 клиническое наблюдение демонстрирует приоритеты визуализации метода МРТ в диагностике и оценке эффективности лечения паравертебральных и псоас-абсцессов, так как она позволяет детально характеризовать контуры, стенку, содержимое абсцессов. В частности, при первичном обследовании по T2 fr FSE в структуре нижней 1/3 левой большой поясничной мышцы дифференцируется четко отграниченный левосторонний псоас-абсцесс (стрелка) размерами 4,5*6,9 см, с гиперинтенсивным МР-сигналом, а по T1 FLAIR на уровне L4 позвонка в структуре левой большой поясничной мышцы определяется абсцесс (стрелка) диаметром 5,5 см, с толстой стенкой (до 3,0 мм), с гипоинтенсивным МР-сигналом и наличием седиментированного содержимого за счет включений с гипо- и гиперинтенсивным МР-сигналом.

По данным нашего исследования у 5 (4,5 %) пациентов преморбидным фактором было ранее проведенное оперативное лечение на позвоночнике с установкой различных металлоконструкций (ТПФ, кейдж-имплантаты, межтеловые имплантаты). Дестабилизация элементов ранее установленных металлоконструкций была выявлена у 2 (1,8 %) пациентов. Несмотря на высокую информативность метода МРТ, ценность полученных данных у пациентов с установленными металлоконструкциями значительно ниже, чем у метода МСКТ. Но мы не отказались от комплексного выполнения МРТ и МСКТ у этих пациентов. Это позволило диагностировать в послеоперационном периоде у одного из пациентов патологические изменения спинного мозга в шейном отделе (что полностью коррелировалось с клинико-неврологическими данными). Приводим результаты МСКТ и МРТ больного, поступившего в НИИ СП с подозрением на дестабилизацию металлоконструкции в шейном отделе позвоночника. Картина изменений лучевой картины и интраоперационные данные представлены в клиническом наблюдении на рисунке 27.

Клиническое наблюдение

Больной В., 60 лет. Диагноз: Спондилодисцит С3-7. Состояние после оперативного лечения от 2014 г. Дестабилизация металлоконструкции. Тетрапарез. По результатам первичной МСКТ пациент был в экстренном порядке прооперирован,

с последующим выполнением контрольного КТ- исследования. Далее в динамике больному выполнялись контрольные КТ- и МР-исследования. Во время пребывания больного в НИИ СП в 2016 году выполнено двухэтапное оперативное лечение в объеме переустановки металлоконструкции, дренирования паравертебральных абсцессов с последующей установкой VAC-системы. Больной был стабилизирован и выписан для прохождения реабилитации.

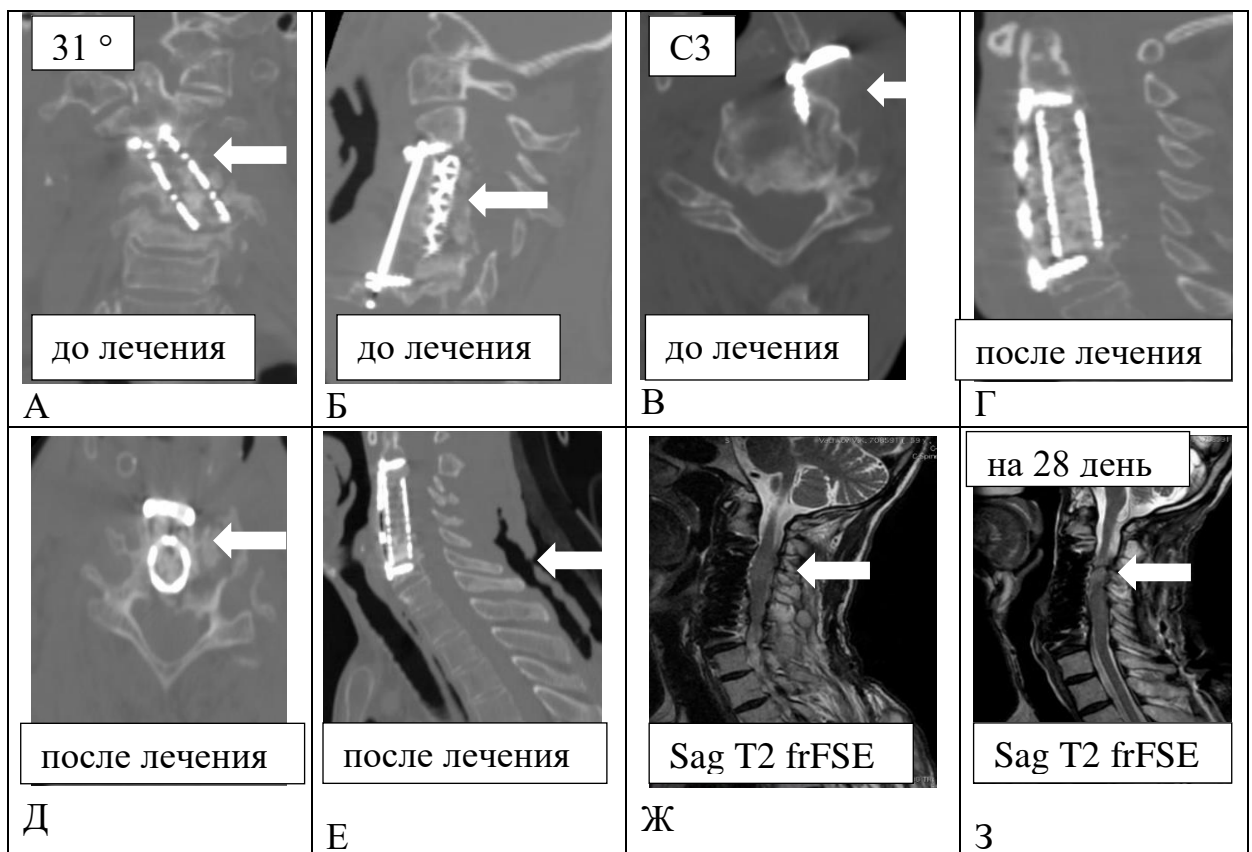


Рисунок 27 - Клиническое наблюдение. Больной В., 60 лет. № и/б 708591. Диагноз: Спондилодисцит С3-7. Состояние после оперативного лечения от 2014 г. Дестабилизация металлоконструкции. Тетрапарез. Возбудитель верифицирован – микст-флора (Гр «-» и грибковая флора)

Представленное на рисунке 27 клиническое наблюдение демонстрирует возможности послеоперационного мониторинга пациентов с имплантированными металлоконструкциями. По данным первичной МСКТ выявлено: состояние после оперативного лечения на уровне С3-С7 в объеме переднего спондилодеза. Уста-

новленный титановый межтеловой имплантат (стрелка) расположенный по отношению к вертикальной оси шейного отдела позвоночника под углом 31° . Определяется расположение винтов вне тела С3 позвонка (стрелка) слева. После проведенного оперативного лечения визуализируется удовлетворительно установленная металлоконструкция на уровне С2-С7 (сетчатый титановый межтеловой имплантат, заполненный остеинтдуктором и передняя шейная пластина, фиксированная винтами). При проведении МРТ дифференцировка элементов металлоконструкции на фоне артефактов и выпадения МР-сигнала затруднена. Однако четко визуализируются изменения в спинном мозге (стрелка) – МР- картина отека и миелопатии спинного мозга на уровне С3-4 в виде участка вздутия спинного мозга и наличия интрамедуллярного участка с патологическим МР-сигналом по Т2 ВИ (слабогиперинтенсивный) протяженностью до 3,0 см. Контрольная МРТ шейного отдела позвоночника, Т2 ВИ, на 28 день лечения, наглядно демонстрирует - положительную динамику выявленных ранее абсцессов в дорзальных мягких тканях шеи. Отмечено усиление интенсивности МР-сигнала от зоны миелопатии на уровне С3-4 по Т2 ВИ (стрелка).

Изменения, выявленные интраоперационно у того же больного, представлены на рисунке 28.

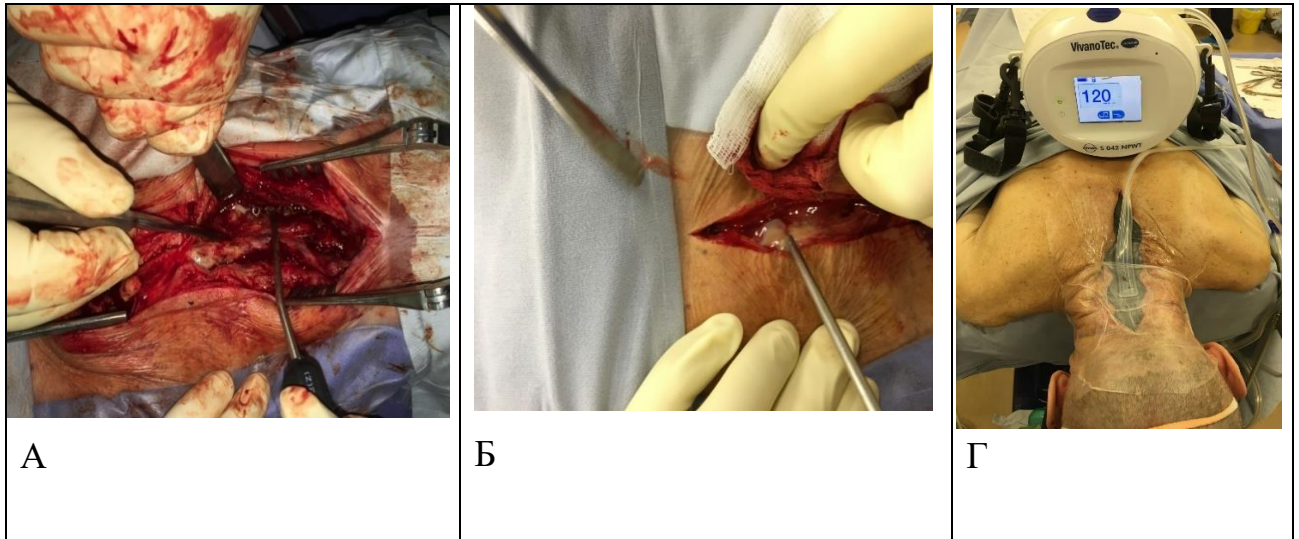


Рисунок 28 – Интраоперационные фото. Тот же больной

А., Б. Интраоперационные фото. Демонстрируется наличие гнойно-воспалительных изменений в дорзальных мягких тканях шеи. Данные, полученные интраоперационно совпадают с данными, полученными при лучевом обследовании пациента.

В. Интраоперационное фото. Состояние после установки системы VAC с помощью электровакуумного аппарата создавалось отрицательное давление до 120 мм рт.ст.

Приведенное клиническое наблюдение демонстрирует, что при обследовании пациентов, у которых развились ГВЗП на фоне ранее проведенных оперативных вмешательств на позвоночнике, целесообразным является комплексное выполнение МСКТ и МРТ. Это обусловлено тем, что МСКТ наиболее информативна в оценке положения металлоконструкции и изменений костной ткани, а МРТ - в оценке изменений спинного мозга и мягких тканей.

После проведенного оперативного вмешательства наиболее «опасными» являются первые 10 суток. При отсутствии неврологического дефицита пациентов начинают вертикализировать. В этот период комплексное лучевое обследование крайне важно, так как после вертикализации пациента на фоне наличия гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике, присутствует опасность мальпозиции элементов металлоконструкции и диспозиции позвонков относительно друг дру-

га. Неэффективность стабилизации вовлеченных в гнойно-воспалительный процесс позвоночно-двигательных сегментов влечет за собой нарастание или формирование патологической деформации позвоночного столба, изменение ширины позвоночного канала с потенциальной опасностью повторной или вновь возникшей компрессии спинного мозга, его оболочек, спинномозговых корешков и нервов. В этих условиях своевременная лучевая диагностика (МСКТ и МРТ) дает возможность спрогнозировать и избежать многие осложнения.

В качестве демонстрации, целесообразно представить клиническое наблюдение, характеризующее мальпозицию элементов металлоконструкции (рисунок 29).

Клиническое наблюдение

Больная Б., 56 лет. Находилась на лечении в НИИ СП, с диагнозом: Спондилит L4-L5. Состояние после оперативного лечения секвестрированной грыжи диска L4-L5. Стойкий болевой синдром. Нарушение функции тазовых органов.

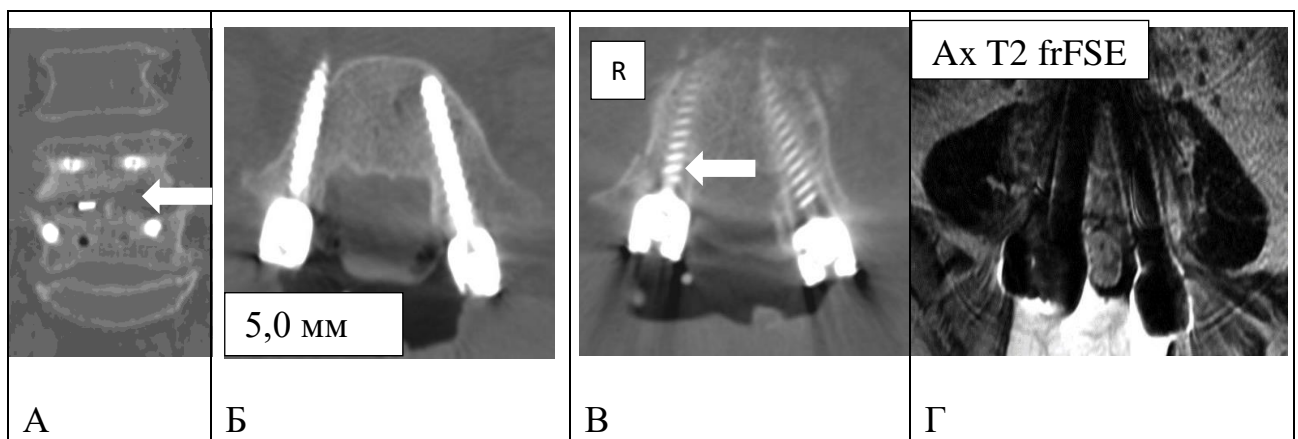


Рисунок 29 - Клиническое наблюдение. Больная Б., 56 лет. № и/б 681093. Диагноз: Спондилит L4-L5. Состояние после оперативного лечения секвестрированной грыжи диска L4-L5. Стойкий болевой синдром. Нарушение функции тазовых органов. Возбудитель верифицирован - *S. aureus*. Представлены данные исследований, выполненных на 28 день от начала лечения

На рисунке 29 представлены КТ- и МР-сканы послеоперационного контроля. По данным МСКТ выявлено: состояние после оперативного лечения на уровне L4-L5 - установлены ТП-винты и кейдж (стрелка), пограничное к внекорпоральному расположение винтов нижней группы, с латеропозицией правого винта, частичное внекорпоральное расположение верхушки правого винта нижней группы (до 5,0 мм), поперечный перелом корня правой дужки L4 позвонка (в рамках осложнения после проведенного лечения, указано стрелкой). По данным МРТ выявлены установленные фиксирующие ТП-винты, определяемые как области выпадения МР-сигнала. На этом фоне структура костной ткани позвонков (в том числе выявленный при МСКТ перелом правой дужки L4 позвонка) отчетливо не дифференцируются.

Приведенное клиническое наблюдение послеоперационного лучевого сопровождения пациента с ГВЗП наглядно демонстрирует следующее: МСКТ является наиболее информативной в оценке расположения металлоконструкций, в оценке состояния костной ткани, в то время как возможности МРТ в данном случае ограничены.

Основными задачами лучевой диагностики в отдаленный послеоперационный период и период реабилитации являются: контроль положения элементов металлоконструкции, контроль состояния костной ткани на уровне установленных элементов металлоконструкции для исключения участков остеолизиса, контроль сформированного изгиба позвоночника на уровне проведенного оперативного лечения, контроль рецидива гнойно-воспалительного процесса.

Из общего числа обследованных пациентов (n=110) в раннем и позднем послеоперационном периоде были выявлены следующие осложнения: нетипичное положение элементов металлоконструкции у 11 (10,0 %) пациентов, рецидив и распространение гнойно-воспалительного патологического процесса на выше- и нижележащие уровни у 5 (4,5 %) пациентов, нарастание неврологического дефицита у 7 (6,4 %) пациентов. Среди осложнений в виде нетипичного положения элементов металлоконструкций (11 пациентов /10 %) выявлены: нетипичное положение фиксирующих винтов у 7 (6,4 %) пациентов, угловое смещение металло-

конструкций у 3 (2,7 %), переломы металлоконструкций у 2 (1,8 %), смещение кейджа у 2 пациентов (1,8 %).

Приводим клиническое наблюдение, демонстрирующее возобновление гнойно-воспалительного процесса и миграцию металлоконструкции спустя более 12 месяцев после проведенного оперативного лечения (рисунок 30).

Клиническое наблюдение

Больной Ц., 30 лет. Поступил в одну из хирургических клиник города Санкт-Петербурга после падения с высоты в 2014 году. Жалобы при поступлении на боли в поясничной области с иррадиацией в нижние конечности. Объективно: состояние тяжелое, гемодинамика стабильная. Дыхание самостоятельное. Сознание ясное, неврологически – сухожильные рефлексy с рук: D=S, живые; сухожильные рефлексy с ног резко снижены, симметричны. Сила в руках 5 баллов, сила в ногах 5 баллов. Диагноз: Закрытая травма позвоночника без нарушения проводимости спинного мозга. Компрессионно-оскольчатый перелом тела L1 позвонка со смещением отломков, формированием субкритического стеноза позвоночного канала на этом уровне.

В связи с выявленным по данным МСКТ компрессионно-оскольчатым переломом L1 позвонка больному проведено оперативное лечение – декомпрессивная ламинэктомия с резекцией суставных отростков на уровне Th12 и L1 позвонков справа, вправление отломка позвоночного канала, задняя внутренняя фиксация транспедикулярной системой на уровне Th12-L2 позвонков. Послеоперационный период протекал гладко. Регресс боли без нарастания неврологического дефицита. Пациент выписан на амбулаторное лечение под наблюдение невролога поликлиники по месту жительства через 10 дней после оперативного вмешательства.

Спустя полгода после операции пациент проходил стационарное лечение с диагнозом: Параоссальная флегмона в области послеоперационного рубца в проекции нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника. Хронический посттравматический остеомиелит Th12-L1 позвонков.

В 2016 году Больной Ц. поступил в НИИ СП с жалобами на боли в области грудного и поясничного отделов позвоночника, невозможность ходить и шевелить левой ногой, выступание металлоконструкции через кожу, лихорадку до 38° С. После проведенного обследования сформирован диагноз: Состояние после ЗПСМТ, перелом L1 позвонка от 2014 г. Состояние после ТПФ Th12-L2 от 2014 г. Спондилодисцит Th11-L2, миграция металлоконструкции ТПФ. Паравертебральные и псоас-абсцессы. Тяжелый сепсис.

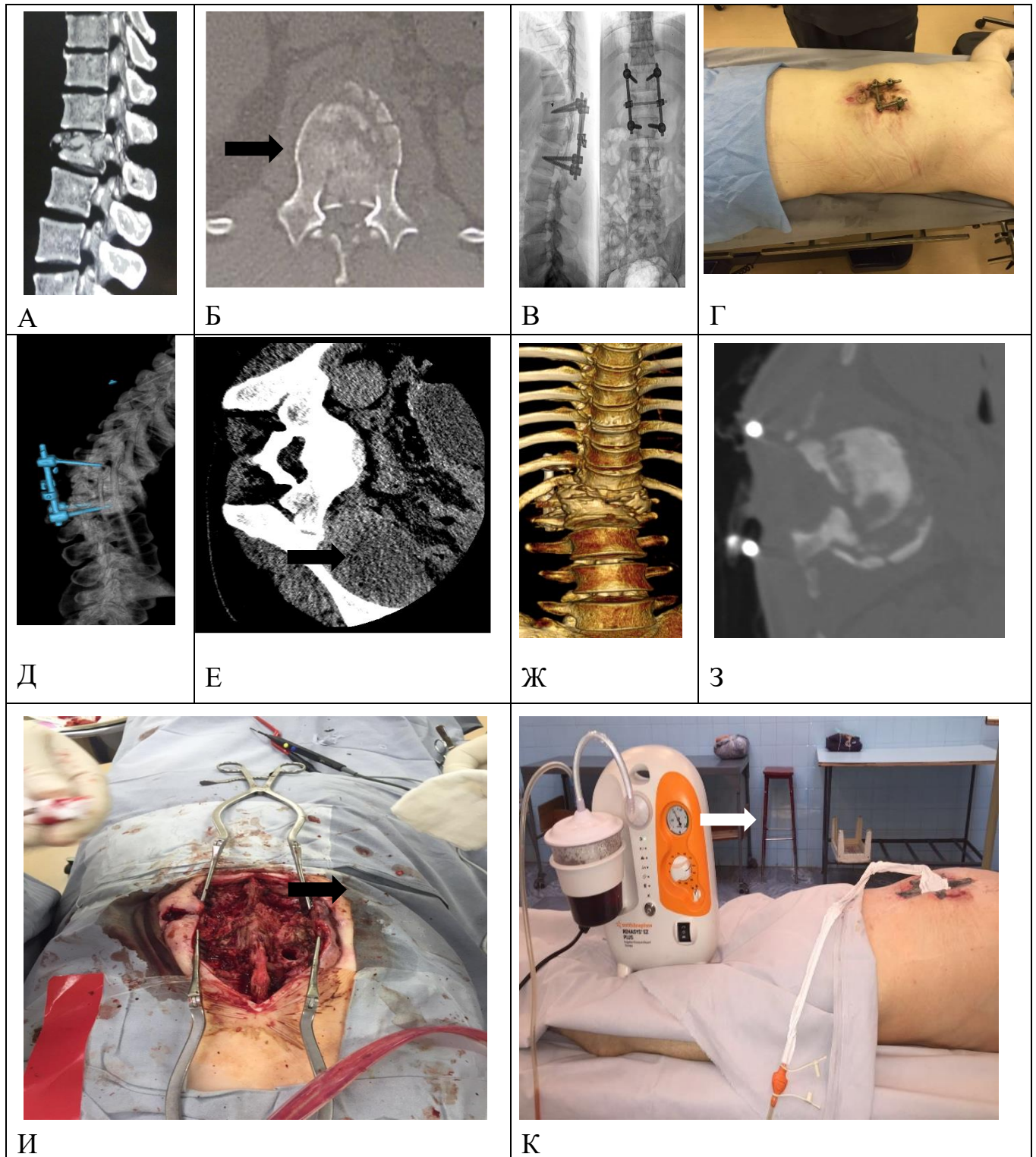


Рисунок 30 - Клиническое наблюдение. Больной Ц., 30 лет. Диагноз: Состояние после ЗПСМТ, перелом L1 позвонка от 2014 г. Состояние после ТПФ Th12-L2 от 2014 г. Спондилодисцит Th11-L2, миграция металлоконструкции ТПФ. Паравертебральные и псоас-абсцессы. Тяжелый сепсис. Возбудитель верифицирован – *Klebsiella pneumoniae*+ бактерии рода *Corynebacterium*

По данным МСКТ на рисунке 30 выявлено: миграция элементов металлоконструкции и угловая деформация позвоночника, спондилодисцит Th11-L2, фрагментация тела Th12 позвонка с формированием множественных секвестров, миграция конструкции ТПФ – выход фиксирующих винтов и стержней за пределы кожного покрова (стрелка). Псоас-абсцесс слева (стрелка) в структуре левой большой поясничной мышцы дифференцируется как очерченная низкоплотная структура (плотностью до +24 - +31 НУ) диаметром 4,5 см, размеры мышцы на этом фоне значительно увеличены. На интраоперационных фото, показана установка NPWT-системы, вскрытие и дренирование псоас-абсцесса с установкой системы приточно-промывного дренирования.

Приведенное клиническое наблюдение наглядно показало не только основные задачи визуализации при поступлении в стационар пациентов с возобновлением гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике, но и продемонстрировало вариант течения воспалительных изменений после перенесенной травмы и последующего оперативного лечения.

При обследовании некоторых пациентов в послеоперационном периоде, с целью укорочения времени обследования, мы отказались от выполнения МРТ и дополнили стандартный протокол сканирования МСКТ внутривенным болюсным контрастированием (3 пациента / 2,7 %). Использовался контрастный препарат Омнипак 350,0-100,0 мл со скоростью введения 3,5 мл/с.

Использование внутривенного болюсного контрастирования при обследовании пациентов с ГВЗП на наш взгляд целесообразно при не возможности выполнения МРТ, к примеру, при наличии каких-либо противопоказаний к ее проведению, а также в целях экономии времени при решении вопроса об экстренном оперативном вмешательстве. Если же планируется комплексное применение МСКТ и МРТ, то необходимости в выполнении МСКТА нет. Дополнение стандартного протокола КТ-сканирования внутривенным болюсным контрастированием позволяет более детально визуализировать стенки абсцессов в мягких паравертебральных тканях и эпидуральном пространстве, однако, не способствует улучшению визуализации спинного мозга, его оболочек и структур позвоночного

канала. Несмотря на то, что результаты МСКТА подтвердились при последующем выполнении МРТ, на наш взгляд использовать МСКТА, как полностью альтернативный МРТ метод для обследования пациентов с гнойно-воспалительной патологией позвоночника малоцелесообразно.

Приводим клиническое наблюдение использования МСКТ с внутривенным болюсным контрастированием (рисунок 31).

Клиническое наблюдение

Больная П., 38 лет. Диагноз: Посттравматический спондилит на уровне Th12-L1-L2. Основными жалобами у пациентки были болевой синдром в спине и субфебрильная температура тела (до 37,8 С) в течение 1 месяца.

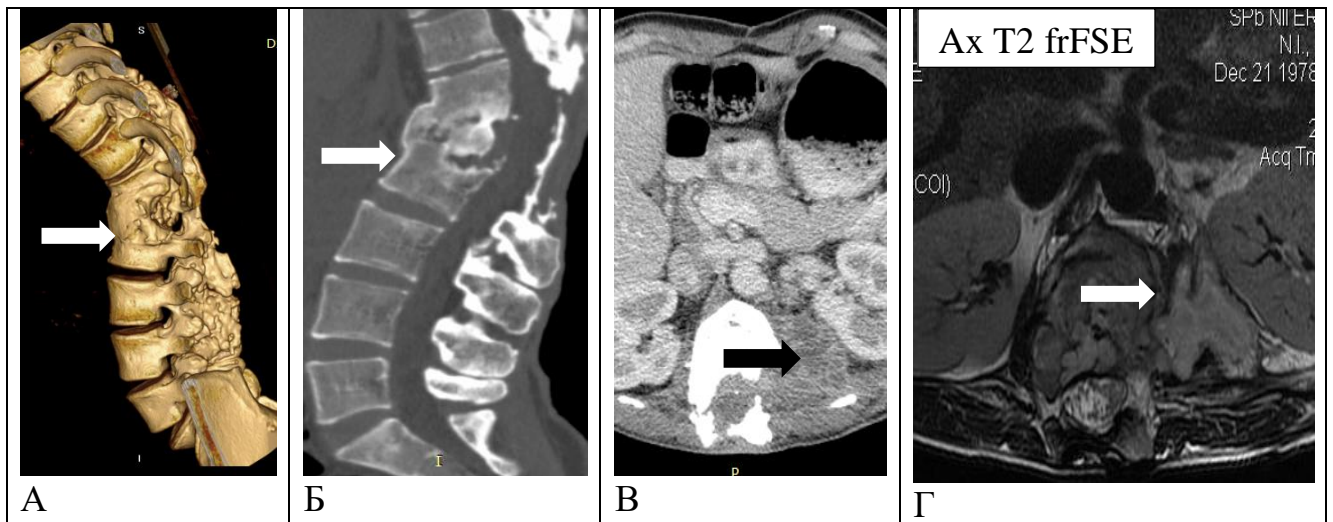


Рисунок 31 – Клиническое наблюдение. Больная П., 38 лет. № и/б 606456. Диагноз: Посттравматический спондилит на уровне Th12-L1-L2. Возбудитель верифицирован – *S.aureus*

На рисунке 31 на КТ-сканах на фоне дифференцируемого «костного блока» позвонков Th12-L1-L2 определяются гетерогенные участки деструкции (стрелка). При проведении внутривенного болюсного контрастирования (Омнипак 350,0-100 мл, скорость 3,5 мл/с) в портально-венозную фазу сканирования (55-65 с.) в структуре паравертебральных тканей и левой большой поясничной мышцы определяются жидкостные (плотностью до +26 НУ) округлые толстостенные структу-

ры (стрелка), с типичной КТА-картиной для абсцессов – активное (до +79 НУ) контрастирование толстых стенок абсцессов. Отмечается связь абсцессов с «полостью» деструкции на уровне Th12-L2 позвонков. По данным МРТ в паравертебральных мягких тканях слева определяются абсцессы (стрелка), связанные с «полостью» деструкции на уровне Th12-L2. Паравертебральные абсцессы дифференцируются как структуры с патологическим МР-сигналом - с слабогиперинтенсивным МР- сигналом от стенок, с гипоинтенсивным МР-сигналом от центральных отделов по T2 ВИ. На уровне L1 позвонка определяется деформация просвета позвоночного канала (посттравматического характера), смещение и сгруппированность нитей конского хвоста с наличием кист между ними (стрелка).

Приведенное клиническое наблюдение демонстрирует возможности применения МРТ и МСКТА в диагностике ГВЗП, а именно: МСКТА позволила визуализировать паравертебральные абсцессы с детальной дифференцировкой их стенок и содержимого, МРТ позволила дифференцировать паравертебральные абсцессы и изменения в спинном мозге, его оболочках и структурах позвоночного канала. Введение контрастного препарата при выполнении МСКТ не увеличило ее информативность в отношении дифференцировки спинного мозга и структур позвоночного канала. Следовательно, МСКТА может быть использована в качестве альтернативы МРТ при невозможности выполнить последнюю.

Приведенные в главе клинические наблюдения демонстрируют возможности комплексного применения МСКТ и МРТ в диагностике наиболее типичных и часто встречающихся осложнений в раннем и позднем послеоперационных периодах у пациентов с ГВЗП. Нами показаны преимущества применения МСКТ в оценке костных структур и ранее установленных металлоконструкций, а также возможности применения МСКТА, как альтернативу МРТ.

При обследовании пациентов в послеоперационном периоде мы отдавали приоритет МСКТ по следующим причинам: наиболее важным было выявление новых очагов деструкции в позвонках или отражение динамики уже имеющихся очагов, была необходимость оценить положение элементов установленных металлоконструкций с целью исключения их мальпозиции. Для детальной визуализации

зации позвоночного канала и для выявления возможных изменений спинного мозга мы проводили МР-исследования.

Обобщив полученные результаты проведенных КТ- и МР-исследований пациентов с ГВЗП в послеоперационном периоде нами были выделены критерии эффективности проведенного лечения, а именно: радикальная некрэктомия и отсутствие очагов деструкции при проведении контрольных МСКТ и МРТ, удовлетворительное анатомическое соотношение в позвоночно-двигательных сегментах на уровне деструкции, декомпрессия спинного мозга, его оболочек и нервных корешков, максимальное восстановление физиологической оси позвоночника на уровне деструкции, удовлетворительное дренирование и разрешение абсцессов в паравертебральных тканях, удовлетворительное положение установленных на уровне деструкции элементов металлоконструкций, отсутствие отдалённого распространения гнойного воспалительного процесса.

Критерии эффективности лечения пациентов оценивались с учетом динамики КТ- и МР-семиотики ГВЗП. По данным МСКТ были отмечены следующие критерии: полный лизис секвестров на уровне деструкции позвонков и в паравертебральных тканях, склерозирование смежных отделов позвонков на уровне деструкции, формирование костных скоб или «костного блока» на уровне деструкции позвонков с уменьшением высоты межпозвонкового диска, регресс воспалительных изменений в паравертебральных тканях в виде восстановления их плотности и исчезновения жидкостных включений, восстановление структурности и плотности периневральной клетчатки, восстановление просвета позвоночного канала с устранением компрессии спинного мозга и его оболочек, восстановление физиологической оси позвоночника на уровне деструкции позвонков.

По данным МРТ были выделены критерии эффективности лечения: восстановление МР-сигнала от тел и межпозвонковых дисков на уровне ранее выявленной деструкции, регресс воспалительных изменений в эпидуральном пространстве в виде исчезновения содержимого с патологическим МР-сигналом, устранение компрессии спинного мозга, его оболочек, нервных корешков, конуса и нитей конского хвоста, уменьшение вздутия спинного мозга и уменьшение протяженно-

сти интрамедуллярных структурных изменений, регресс воспалительных изменений в паравертебральных тканях с исчезновением абсцессов и патологического МР-сигнала за счёт отека, отсутствие отдалённого распространения гнойного воспалительного процесса.

4.3 Алгоритмы лучевого сопровождения процесса лечения и оценки его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника

Алгоритм лучевого сопровождения пациентов с ГВЗП в процессе лечения основывается на решении диагностических задач с учетом тяжести течения патологического процесса, объема и вида выполненного оперативного вмешательства, степени выраженности неврологического дефицита, а также времени от начала заболевания. С этой целью мы проводили комплексное обследование пациентов в объеме выполнения МСКТ и МРТ в установленные сроки.

По данным нашего исследования, в большинстве случаев, для проведения полноценного лучевого сопровождения лечения и оценки его эффективности у пациентов с ГВЗП целесообразно совместное применение МСКТ и МРТ. Это обусловлено тем, что для оценки состояния костной ткани и положения элементов металлоконструкций наиболее информативной является МСКТ, для уточнения изменений в паравертебральных тканях, спинном мозге и позвоночном канале – МРТ.

Поэтому в раннем и позднем послеоперационных периодах, когда присутствует необходимость оценки костных структур, мягких тканей и структур позвоночного канала целесообразным остается комплексное применение МСКТ и МРТ в установленные сроки. В то время как в отсроченном послеоперационном периоде (особенно спустя 12 месяцев и более после проведенного лечения) наиболее важным является выявление новых очагов деструкции в телах позвонков и оценка положения элементов металлоконструкции. Для решения этих задач первостепенную значимость в диагностике имеет МСКТ.

Алгоритм применения МСКТ и МРТ в послеоперационном периоде основан на ранее полученных результатах специфичности, чувствительности и точности методов в выявлении наиболее важных признаков лучевой семиотики ГВЗП. В послеоперационном периоде наиболее важными для оценки были следующие лучевые признаки: деструкция позвонков, паравертебральные абсцессы, склерозирование смежных отделов позвонков. Также, особое внимание уделялось контролю положения элементов установленных металлоконструкций. Рекомендуемые оптимальные методы лучевой диагностики, необходимые для лучевого сопровождения лечения и оценки его эффективности представлены в таблице 9 (приложение).

Таким образом, алгоритм лучевого сопровождения пациентов с ГВЗП в послеоперационном периоде основан на выявлении лучевых признаков ГВЗП с целью констатировать прогресс или регресс заболевания. Для таких лучевых признаков ГВЗП как: деструкция тел позвонков на фоне установленных металлоконструкций, секвестры, склероз смежных поверхностей позвонков и положение установленных металлоконструкций методом выбора для оценки динамики является МСКТ. Для признаков ГВЗП: воспалительные изменения клетчаточных пространств позвоночного канала, эпидурит, миелопатия и вздутие спинного мозга — приоритет отдается МРТ. Для контроля остальных лучевых признаков ГВЗП в послеоперационном периоде целесообразно выполнение МСКТ и МРТ в комплексе.

Выполненное исследование показало необходимость обязательного лучевого сопровождения пациентов с ГВЗП в процессе лечения и после него. На наш взгляд, наиболее целесообразным в диагностике, выборе метода лечения и в оценке его эффективности является комплексное применение компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Однако, в послеоперационном периоде, с точки зрения индивидуального подхода к каждому пациенту, первостепенным является выполнение методики, обладающей наибольшей «специфичностью» к области интереса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диагностика гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника является актуальной проблемой лучевой диагностики и нейрохирургии. Качественная и своевременная лучевая диагностика ГВЗП является основой при выборе адекватного метода лечения, а, следовательно, способствует уменьшению процента осложнений, неблагоприятных исходов, инвалидизации и смертности.

Трудности ранней лучевой диагностики ГВЗП обусловлены многими факторами, ведущими из которых являются: наличие у пациентов дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника, схожести лучевой семиотики ГВЗП с некоторыми заболеваниями позвоночника (онкологические заболевания, заболевания позвоночника специфической природы), появление большого количества пациентов пожилого возраста, онкологических пациентов, получающих паллиативную химиотерапию и лучевую терапию (ПХТ и ЛТ), наркозависимых с синдромом приобретенного иммунодефицита (СПИД), появление новых резистентных к антибактериальным препаратам штаммов микроорганизмов, развитие гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике после травмы на фоне имеющихся «конкурирующих» повреждений, а также развитие гнойно-воспалительных изменений после проведенных ранее оперативных вмешательств на позвоночнике.

В настоящей работе представлены обзор и анализ диагностических возможностей различных методов лучевых исследований при обследовании пациентов с ГВЗП: рентгенографии, рентгеноконтрастных методик, рентгеновской линейной томографии, зонографии, МСКТ, МРТ, радиоизотопных и радионуклидных методик.

Для диагностики, выбора метода лечения и оценки его эффективности у пациентов с ГВЗП нами были детально изучены возможности применения рентгенографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Проведен анализ эффективности, сопоставлены и систематизированы диагностические возможности применения данных методов исследований, определена их роль и целесообразность применения у пациентов с ГВЗП. Сопоставлены лучевые признаки ГВЗП

с интраоперационными данными и результатами клинико-лабораторными исследований в динамике. Разработаны и оптимизированы алгоритмы лучевого сопровождения пациентов в ГВЗП с обоснованными рекомендациями по применению каждого метода лучевой диагностики.

Для реализации цели и задач диссертационного исследования было спланировано и выполнено комплексное лучевое и клинико-лабораторное обследование 110 пациентов с верифицированными гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника, госпитализированных, проходивших обследование и лечение в нейрохирургических отделениях ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» в период с 2013 по 2018 годы.

Исследование включало в себя 3 этапа. Первый этап был посвящен изучению лучевых признаков ГВЗП и определению диагностических возможностей РГ, МСКТ, МРТ в диагностике ГВЗП. На втором этапе, с целью определения диагностических возможностей МСКТ и МРТ, полученные результаты первичных лучевых исследований были сопоставлены с данными при проведении оперативных вмешательств. Для определения необходимости и целесообразности выполнения МСКТ и МРТ в различные временные рамки течения гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике проведен корреляционный анализ шкалы суммарной балльной оценки каждого исследования по заданным признакам ГВЗП и результатами клинико-лабораторного исследования. Третий этап исследования был посвящен разработке оптимальных алгоритмов и рекомендаций к лучевой диагностике ГВЗП.

Пациенты, включенные в диссертационное исследование, были в возрасте от 45 до 60 лет. Средний возраст пациентов составил $49,6 \pm 7,9$ лет (средний возраст \pm стандартное отклонение), возраст мужчин в среднем $49,2 \pm 8,8$ лет, женщин – $50 \pm 6,9$ лет, с отсутствием статистической значимости между полами ($p=0,562$) по выявлению ГВЗП.

Среднее время от проявления симптомов заболевания до госпитализации составило 46 дней, с отсутствием статистически значимой разницы по сроку заболевания до момента госпитализации между полами ($p=0,206$).

Всем пациентам проведено комплексное лучевое обследование в объеме выполнения МСКТ и МРТ в установленные сроки. Однако, 42 (38,2 %) пациентам выполнена обзорная рентгенография позвоночника в двух проекциях при поступлении в стационар. Анализ результатов рентгенографии в двух стандартных проекциях позволил определить чувствительность, специфичность и точность метода в диагностике деструктивных изменений в позвонках и инфильтративных изменений в паравертебральных мягких тканях. При оценке изменений в позвонках диагностическая эффективность рентгенографии была достаточно высокой ($Se = 82,6 \%$, $Sp = 73,7 \%$ и $Ac = 78,5 \%$). Однако, в выявлении воспалительных изменений в окружающих мягких тканях показатели чувствительности, специфичности и точности метода были значительно ниже ($Se = 30,0 \%$, $Sp = 45,0 \%$ и $Ac = 38,0 \%$). Главенствующей задачей рентгенографии было установление уровня поражения позвоночника, что в дальнейшем позволило сузить и уточнить зону сканирования при выполнении МСКТ и МРТ. С целью реализации поставленных в исследовании задач от дальнейшего применения рентгенографии мы отказались из-за ее низкой эффективности в выявлении лучевой семиотики ГВЗП в сравнении с МСКТ и МРТ.

Анализ эффективности применения МСКТ и МРТ в диагностике ГВЗП проводился с учетом оценочных критериев по следующим признакам лучевой семиотики: деструкция тел позвонков, склерозирование смежных поверхностей позвонков на уровне деструкции, инфильтрация паравертебральных тканей, паравертебральные абсцессы, секвестры, артрит в межпозвонковых суставах, эпидурит, периневральный отек, отек межпозвонкового диска, деструкция межпозвонкового диска, отек (вздутие) спинного мозга, миелопатия, компрессия спинного мозга и его оболочек, сужение позвоночного канала. Полученные результаты были внесены в базу данных и далее подверглись статистической обработке.

КТ- и МР-исследования выполнялись при поступлении в стационар (СКТ-1 и МРТ-1), на 14 день лечения (СКТ-2 и МРТ-2), на 28 день лечения (СКТ-3 и МРТ-3), через 3 месяца (СКТ-4 и МРТ-4), через 6 месяцев (СКТ-5 и МРТ-5) и спустя год после проведенного лечения (СКТ-6 и МРТ-6). Подобный подход к обследованию пациентов позволил выявить лучевую семиотику ГВЗП в каждый из периодов течения патологического процесса с последующим сопоставлением выявленных КТ- и МР-признаков с интраоперационными данными и корреляцией с результатами клинико-лабораторного обследования.

Опыт применения МСКТ в диагностике ГВЗП позволил с полным основанием считать её информативным методом. МСКТ обладает высокой эффективностью в выявлении таких признаков ГВЗП, как: деструкция тел позвонков ($Se = 91,5 \%$, $Sr = 92,9 \%$, $Ac = 92,5 \%$), деструкция межпозвонкового диска ($Se = 96,1 \%$, $Sr = 90,0 \%$, $Ac = 94,4 \%$), секвестры ($Se = 100 \%$, $Sr = 96,0 \%$, $Ac = 98,1 \%$), инфильтрация паравертебральных тканей ($Se = 96,0 \%$, $Sr = 57,1 \%$, $Ac = 93,4 \%$), паравертебральные абсцессы ($Se = 85,0 \%$, $Sr = 83,6 \%$, $Ac = 84,1 \%$), компрессия спинного мозга и его оболочек ($Se = 100 \%$, $Sr = 84,7 \%$, $Ac = 91,6 \%$), отек (вздутие) спинного мозга ($Se = 100 \%$, $Sr = 74,0 \%$, $Ac = 75,7 \%$). Зон миелопатии в спинном мозге при выполнении МСКТ ни у одного пациента выявлено не было.

Метод МСКТ имел следующие приоритеты в сравнении с МРТ, а именно: быстрота выполнения исследования, возможность обследования пациентов в любом положении, а также, возможность на любом этапе исследования расширить зону сканирования.

У 3 (2,7 %) пациентов при обследовании в послеоперационном периоде мы отказались от выполнения МРТ и дополнили стандартный протокол сканирования МСКТ внутривенным болюсным контрастированием. Применялся контрастный препарат Омнипак 350,0-100,0 мл со скоростью введения 3,5 мл/с. Использование внутривенного болюсного контрастирования было обусловлено наличием противопоказаний к выполнению МРТ и для экономии времени в случае необходимости экстренного оперативного вмешательства. Несмотря на то, что дополнение стандартного протокола КТ-сканирования внутривенным болюсным

контрастированием позволило более детально визуализировать стенки абсцессов в мягких паравертебральных тканях и эпидуральном пространстве, оно не способствовало улучшению визуализации спинного мозга, его оболочек и структур позвоночного канала. Поэтому, на наш взгляд, использование МСКТА, как полную альтернативу МРТ, особенно при возможности комплексного применения МРТ и МСКТ для обследования пациентов с гнойно-воспалительной патологией позвоночника, малоцелесообразно.

При наличии подозрений об отдаленном распространении изменений гнойно-воспалительного характера в легкие, брюшную полость и малый таз нами выполнялось расширение зоны сканирования. Пациентам, с признаками нарушения сознания, по показаниям, выполнялась МСКТ головного мозга.

С учетом анализа данных литературы мы отказались от применения МСКТ-миелографии, так как данная методика является инвазивной.

По результатам сравнения выявленной лучевой семиотики ГВЗП с данными оперативных вмешательств («золотой стандарт») нами был проведен статистический анализ достоверности их различий и определена эффективность МСКТ.

При проведении статистического анализа достоверности различий лучевой семиотики ГВЗП при первичных КТ-исследованиях и данных макровизуализации при оперативных вмешательствах были выявлены различия на высоком ($p < 0,01$) и абсолютном уровне ($p < 0,001$) для таких признаков как: склерозирование смежных поверхностей позвонков на уровне деструкции ($p = 0,001$), артрит в межпозвоночных суставах ($p = 0,003$), периневральный отек ($p = 0,001$), отек межпозвоночного диска ($p = 0,001$). Таким образом, достоверно, с высоким уровнем значимости установлено, что перечисленные КТ-признаки ГВЗП были выявлены только при выполнении компьютерной томографии и не дифференцировались при проведении оперативных вмешательств. Поэтому, эти лучевые признаки не использовались для определения эффективности МСКТ в диагностике ГВЗП и в корреляционном анализе семиотики лучевых исследований с клинико-лабораторными данными.

Анализ различий в выявлении лучевой семиотики ГВЗП при приведении первичных КТ-исследований (СКТ-1) и оперативных вмешательств показал, что для таких КТ-признаков как: деструкция тел позвонков ($p=0,705$), деструкция межпозвонкового диска ($p=0,522$), секвестры ($p=0,237$), инфиль-трация паравертебральных тканей ($p=0,489$), паравертебральные абсцессы ($p=0,308$), эпидурит ($p=0,102$), отек спинного мозга ($p=0,083$), сужение позвоночного канала ($p=0,309$) и компрессия спинного мозга и его оболочек ($p=0,057$) статистически значимой разницы между полученными КТ-данными и макровизуализацией во время оперативного вмешательства нет.

После детального статистического анализа результатов проводимых КТ-исследований, мы подтвердили тенденцию к регрессу лучевой семиотики ГВЗП начиная с 28 дня проводимого лечения.

При проведении попарного анализа и выявления корреляционных связей между выделенными признаками лучевой семиотикой ГВЗП и данными клинико-лабораторных исследований (количество лейкоцитов, СРБ, ПКТ в крови, баллы по шкале VAS) в различные периоды течения патологического процесса выявлено: начиная с 3 месяца после проведения пациенту адекватного лечения, стабилизируется как клинико-лабораторная картина, так и лучевая (при $p<0,05$). Поэтому выполнение МСКТ в период с 3 по 6 месяцы после проведенного лечения малоцелесообразно, так как лучевая картина будет без существенной динамики. Однако, с учетом наличия статистически значимой взаимосвязи количества лейкоцитов крови с КТ-семиотикой ГВЗП через 12 месяцев после проведенного лечения целесообразно проведение контрольного МСКТ в эти сроки. Подобные результаты могут объясняться тем, что спустя 12 месяцев и более после проведенного лечения у части пациентов заболевание переходит в хроническую стадию, с наличием клинической картины вялотекущей инфекции, с сохранением повышенных или на верхней границе нормы показателей крови, характерных для воспалительной реакции. При проведении МСКТ обычно определяются свищи, сохранение полости деструкции с не лизированными или частично лизированными секвестрами, а

также маловыраженные воспалительные изменения в паравертебральных тканях и позвоночном канале.

Анализ результатов МР-исследований позволил выявить высокую эффективность МРТ в выявлении таких признаков, как: деструкция тел позвонков ($Se = 90,4 \%$, $Sp = 92,9 \%$, $Ac = 91,6 \%$), деструкция межпозвонкового диска ($Se = 96,1 \%$, $Sp = 76,7 \%$, $Ac = 90,7 \%$), инфильтрация паравертебральных тканей ($Se = 96,6 \%$, $Sp = 57,1 \%$, $Ac = 93,5 \%$), паравертебральные абсцессы ($Se = 100 \%$, $Sp = 91,0 \%$, $Ac = 94,4 \%$), эпидурит ($Se = 100 \%$, $Sp = 71,9 \%$, $Ac = 84,1 \%$), компрессия спинного мозга и его оболочек ($Se = 100 \%$, $Sp = 83,1 \%$, $Ac = 90,7 \%$), отек (вздутие) спинного мозга ($Se = 100 \%$, $Sp = 97,0 \%$, $Ac = 97,2 \%$).

Стоит отметить, что МРТ позволяет диагностировать воспалительные изменения клетчатки позвоночного канала и структурные изменения вещества спинного мозга на самых ранних, «не видимых глазу» стадиях. В ряде случаев МР-признак «эпидурит» отчетливо выявлялся при проведении МРТ на ранних стадиях течения ГВЗП, но не дифференцировался при проведении оперативного лечения. В этих случаях клинико-лабораторные данные были в пользу наличия эпидурита, поэтому результаты МРТ не расценивались как ошибочные. С учетом наличия клинико-лабораторного подтверждения полученных МР-данных это говорило в пользу высокой чувствительности МРТ на ранних стадиях течения воспалительного процесса.

При проведении статистического анализа достоверности различий МР-семиотики ГВЗП при первичных МРТ и макровизуализации такие МР-признаки как: склерозирование смежных поверхностей позвонков на уровне деструкции ($p=0,0053$), артрит в межпозвонковых суставах ($p=0,001$), периневральный отек ($p=0,001$), отек межпозвонкового диска ($p=0,001$), миелопатия ($p=0,003$) были выявлены только при проведении МР-исследований.

Анализ различий в выявлении МР-семиотики ГВЗП при проведении первичных МР-исследований (МРТ-1) и результатов оперативных вмешательств показал, что для таких МР-признаков как: деструкция тел позвонков ($p=0,357$), деструкция межпозвонкового диска ($p=0,583$), секвестры ($p=0,103$), инфильтрация

паравертебральных тканей ($p=0,844$), паравертебральные абсцессы ($p=0,560$), эпидурит ($p=0,203$), сужение позвоночного канала ($p=0,091$), компрессия спинного мозга и его оболочек ($p=0,126$) статистически значимой разницы между полученными МР-данными и макровизуализацией во время оперативного вмешательства нет.

Начиная с 28 дня от проводимого лечения, аналогично МСКТ, отмечался регресс МР-семиотики гнойно-воспалительных изменений в позвоночнике.

При проведении попарного анализа и выявления корреляционных связей между выделенными признаками МР-семиотики ГВЗП и данными клинико-лабораторных исследований (количество лейкоцитов, СРБ, ПКТ в крови, баллы по шкале VAS) в различные периоды течения патологического процесса выявлено: начиная с 3 месяца проведения пациенту адекватного лечения, стабилизируется как клинико-лабораторная картина, так и МР-картина (при $p<0,05$). Поэтому выполнение МРТ, аналогично МСКТ, в период с 3 по 6 месяцы после проведенного лечения малоцелесообразно, так как МР-картина будет без существенной динамики. Что касается необходимости выполнения МРТ спустя 12 месяцев после проведенного лечения, то полученные результаты проведенного корреляционного анализа полностью совпадают с аналогичными результатами при МСКТ. А именно, с учетом возможности перехода заболевания в хроническую стадию по данным клинико-лабораторных исследований целесообразно выполнение МРТ в эти сроки для подтверждения наличия каких-либо признаков сохраняющихся воспалительных изменений в позвонках, мягких тканях, позвоночном канале.

Значимая информативность МРТ в диагностике ГВЗП определялась высококорреляционной способностью в визуализации спинного мозга и его оболочек. Однако при использовании данного метода выделены определенные недостатки: длительность проводимого исследования, а следовательно, необходимость использования анестезиологического пособия и иммобилизации пациента; значительная чувствительность от движений, ограниченность использования у пациентов с металлоконструкциями, невозможность (без анестезиологического пособия)

обследовать пациентов, страдающих клаустрофобией, невозможность, из-за абсолютного противопоказания, обследовать пациентов с металлоконструкциями неизвестной локализации и неизвестного типа, пациентов с имплантированными протезами и искусственными водителя ритма (ИВР).

У всех 110 (100 %) пациентов, включенных в исследование, был диагностирован спондилодисцит. Причем, у 50 (45,4 %), кроме спондилодисцита был выявлен эпидурит, у 46 (41,8 %) – паравертебральные абсцессы и у 102 (92,7 %) обследованных выявлена инфильтрация паравертебральных тканей.

По частоте поражения отделов позвоночника число пациентов распределилось следующим образом: шейный отдел позвоночника (ШОП) – 8 (7,3 %) пациентов, грудной отдел позвоночника (ГОП) – 29 (26,4 %), поясничный отдел позвоночника (ПОП) – 40 (36,3 %), поясничный и крестцовый отделы позвоночника (ПКОП) – 20 (18,2 %), грудной отдел позвоночника и поясничный отдел позвоночника (ГОП+ПОП) – 13 (11,8 %) пациентов.

При анализе данных не выявлено статистической значимости между полами по отделу поражения ($p=0,56$).

При детальном анализе данных лучевых исследований гнойно-воспалительный процесс в позвоночнике чаще всего встречался на уровнях Th6-Th7, Th9-Th10, Th10-Th11 – у 6 (5,4 %) пациентов, L2-L3, L2-L4 – у 10 (9,0 %), L5-S1 – у 15 (13,6 %), L4-L5 – у 18 (16,3 %) больных.

В нашем исследовании были пациенты с поражением одновременно нескольких отделов позвоночника, а именно Th8-Th9, L1-2 и Th6-Th9, L4-L5 – 1 (0,9 %) пациент.

Помимо моносегментарного распространения гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике – 70 (63,6 %) обследованных, наблюдались полисегментарные – 40 (36,4 %) пациентов.

С целью максимальной объективизации клинического обследования пациентов с ГВЗП нами были использованы: «Шестибальная шкала оценки мышечной силы» (по L. МСРЕАК, 1996г.; М. ВЕЙСС, 1986 г.), визуально-аналоговая шкала

боли VAS, шкала «оценки удовлетворенности» пациента Macnab (1971 г.). Сбор данных осуществлялся параллельно выполнению МСКТ и МРТ. Анализ результатов применения указанных шкал показал, что спустя 12 месяцев после проведенного лечения количество больных с регрессом неврологических нарушений увеличилось с 42 до 72, среднее значение боли у пациентов снизилось с 46,7 % до 4,1 %, «удовлетворенность» лечением пациентами возросла более чем в 2 раза с констатацией «отличных» и «хороших» результатов у 19 и 62 больных соответственно.

Комплексное клинико-лучевое обследование пациентов позволило выявить, что основными причинами возникновения ГВЗП были хирургические манипуляции – у 32 (29,1 %) пациентов, ОРЗ и переохлаждение – у 26 (23,6 %), травматические повреждения – у 16 (14,6 %) больных.

Более половины пациентов отмечали острое начало заболевания в виде подъема температуры тела до 37,8-38,3°C, а 68 (61,8 %) пациентов на момент поступления в стационар имели неврологический дефицит различной степени выраженности, что и явилось одним из главенствующих показаний к оперативному лечению

В рамках нашего исследования у пациентов с ГВЗП проводилась количественная оценка показателей крови в динамике. Отдельно проанализированы показатели СОЭ, СРБ, ПКТ и уровень лейкоцитов. При статистической обработке данных мы выяснили, что наибольшее отличие от референсных значений имели показатели СРБ и СОЭ. Отмечено, что на фоне адекватно подобранной терапии с 28 дня от начала лечения отмечалась стабилизация лабораторных показателей с формированием «плато» к 3 месяцу. Полученные результаты соответствуют данным проанализированных при подготовке диссертационного исследования научных публикаций. Именно эти лабораторные показатели рекомендовано использовать для оценки эффективности проводимой терапии.

Наибольшему количеству пациентов выполнялись декомпрессивные мероприятия (ляминэктомия – 73 (66,4 %) пациента), стабилизация системами ТЛФ и

ТПФ (17 (15,4 %) и 93 (84,5 %) больных соответственно) на уровне пораженных сегментов. Объем оперативного лечения определялся клиническим статусом пациента и результатами лучевого обследования. Последнее позволило объективно определить и виртуально спланировать метод хирургического приема.

Максимальное количество оперативных вмешательств, выполненных одному пациенту - три. Средний срок первого оперативного вмешательства от момента поступления в стационар составил 6,83 дней. Средний срок второго оперативного вмешательства от момента поступления в стационар составил 9,65 дней. Средний срок третьего оперативного вмешательства от момента поступления в стационар составил 43,6 дней. Одно оперативное вмешательство проведено 82 (74,5 %) пациентам, два – 21 (19,1 %) и три оперативных вмешательства перенесли 7 (6,4 %) пациентов.

В послеоперационном периоде ведения пациентов с ГВЗП целью лучевых исследований была реализация адекватного и своевременного лучевого сопровождения процесса лечения с оценкой его эффективности.

Пациентам с ГВЗП после проведенных санационных, реконструктивных и стабилизирующих оперативных вмешательств при контрольных МСКТ и МРТ мы оценивали динамику воспалительных изменений в мягких тканях и деструктивных изменений в позвонках.

При выполнении контрольных лучевых исследований оценивалось положение установленных ТП-винтов, кейджей и межтеловых имплантатов. С учетом полученного опыта, мы пришли к выводу, что наиболее информативной в данной ситуации является МСКТ. Это объясняется возможностью при постпроцессинговой обработке КТ-данных детально визуализировать и характеризовать костные структуры и металлические имплантаты.

При оценке удовлетворительности положения любых имплантированных металлоконструкций, мы определяли ось имплантата относительно оси позвоночника и положение относительно рядом расположенных крупных сосудов (аорта) и органов (трахея, легкие). Из 14 (12,7 %) пациентов с установленными межтеловыми имплантатами при выполнении контрольных МСКТ и МРТ смещение и ла-

теродислокация имплантатов относительно оси позвоночника были выявлены у 3 (2,7 %) пациентов; компримирующее воздействие на заднюю стенку грудной аорты у 1 (0,9 %) пациента. Повторное оперативное лечение позволило устранить выявленные при лучевых обследованиях мальпозиции межтеловых имплантатов.

При лучевом сопровождении пациентов с ГВЗП в послеоперационном периоде оценивалась динамика деструктивных изменений тел позвонков путем измерения их высоты. Измерения производились в сагиттальных плоскостях в трех отделах позвонков путем деления на равные части. Уменьшение высоты позвонков интерпретировалось как прогресс деструкции. Динамика деструктивных изменений как правило отмечалась с 14 суток от начала лечения.

Помимо определения динамики деструктивных изменений в позвонках в оценке эффективности методов лечения важным явилось определение удовлетворительности дренирования паравертебральных и псоас-абсцессов. При анализе данных контрольных КТ- и МР-исследований мы определили, что при адекватной медикаментозной терапии и удовлетворительном дренировании паравертебральных и псоас-абсцессов, лучевые признаки их регресса отмечается с 14 до 28 день от начатого лечения. Полученные результаты показали, что МРТ более информативна в диагностике и оценке эффективности лечения паравертебральных и псоас-абсцессов, так как позволила детально характеризовать контуры, стенку, содержимое абсцессов. Кроме того, МРТ позволила возможность визуализировать начальные воспалительные изменения в мягких тканях в виде их воспалительного отека.

Еще одним фактором целесообразности применения МРТ в послеоперационном периоде у больных с ГВЗП – это возможность визуализировать вздутие спинного мозга и интрамедуллярные изменения, например, миелопатию.

При проведении МСКТ и МРТ в динамике в раннем и позднем послеоперационном периоде были выявлены следующие осложнения: нетипичное положение элементов металлоконструкции у 11 (10,0 %) пациентов, рецидив и распространение гнойно-воспалительного процесса на выше-, и нижележащие уровни – у 5 (4,5 %), нарастание неврологического дефицита у 7 (6,4 %) больных. Среди осложне-

ний в виде нетипичного положения элементов металлоконструкции (n=11 / 10,0 %) выявлены: нетипичное положение фиксирующих винтов у 7 (6,4 %) пациентов, угловое смещение металлоконструкций – у 3 (2,7%) пациентов, переломы металлоконструкций – у 2 (1,8 %) пациентов, смещение кейджа – у 2 (1,8 %) обследованных.

Алгоритм лучевого сопровождения пациентов с ГВЗП в послеоперационном периоде основан на приоритетном выявлении лучевых признаков ГВЗП. Для таких лучевых признаков ГВЗП как: деструкция тел позвонков на фоне установленных металлоконструкций, секвестры, склероз смежных поверхностей позвонков и положение установленных металлоконструкций методом выбора для оценки динамики является МСКТ. Для признаков ГВЗП: воспалительные изменения клетчаточных пространств позвоночного канала, эпидурит, миелопатия и вздутие спинного мозга – приоритет отдается МРТ. Для контроля остальных лучевых признаков ГВЗП в послеоперационном периоде целесообразно выполнение МСКТ и МРТ в комплексе.

Обобщив полученные результаты проведенных КТ- и МР-исследований пациентов с ГВЗП в послеоперационном периоде нами были выделены критерии эффективности проведенного лечения, а именно: радикальная некрэктомия и отсутствие очагов деструкции при проведении контрольных МСКТ и МРТ, удовлетворительное анатомическое соотношение в позвоночно-двигательных сегментах на уровне деструкции, декомпрессия спинного мозга, его оболочек и нервных корешков, максимальное восстановление физиологической оси позвоночника на уровне деструкции, удовлетворительное дренирование и разрешение абсцессов в паравертебральных тканях, удовлетворительное положение установленных на уровне деструкции элементов металлоконструкций, отсутствие отдалённого распространения гнойного воспалительного процесса.

По данным МСКТ, были отмечены следующие критерии эффективности проведенного лечения: полный лизис секвестров на уровне деструкции позвонков и в паравертебральных тканях, склерозирование смежных отделов позвонков на уровне деструкции, формирование костных скоб или «костного блока» на уровне

деструкции позвонков с уменьшением высоты межпозвонкового диска, регресс воспалительных изменений в паравертебральных тканях в виде восстановления их плотности и исчезновения жидкостных включений, восстановление структурности и плотности периневральной клетчатки, восстановление просвета позвоночного канала с устранением компрессии спинного мозга и его оболочек, восстановление физиологической оси позвоночника на уровне деструкции позвонков. По данным МРТ были выделены критерии эффективности проведенного лечения: восстановление МР-сигнала от тел и межпозвонковых дисков на уровне ранее выявленной деструкции, регресс воспалительных изменений в эпидуральном пространстве в виде исчезновения содержимого с патологическим МР-сигналом, устранение компрессии спинного мозга, его оболочек, нервных корешков, конуса и нитей конского хвоста, уменьшение вздутия спинного мозга и уменьшение протяженности интрамедуллярных структурных изменений, регресс воспалительных изменений в паравертебральных тканях с исчезновением абсцессов и патологического МР-сигнала за счёт отека, отсутствие отдалённого распространения гнойного воспалительного процесса.

С учетом диагностической эффективности методов лучевого сопровождения пациентов с ГВЗП приоритетным являлась оценка изменений в позвоночнике и окружающих тканях в кратчайшие сроки. Это позволило уже на этапе приемного отделения выбрать адекватный метод лечения пациента. С учетом сложностей диагностики ГВЗП, в целях исключения ошибок, целесообразным явилось комплексное применение МСКТ, МРТ и клинико-лабораторных исследований.

При первичном обследовании пациентов с ГВЗП имеет смысл руководствоваться следующими принципами: осуществление диагностики в максимально короткие сроки с выбором наиболее оптимального метода или методов лучевого обследования, детальная характеристика всех имеющихся изменений на уровне зоны «интереса», расширение зоны сканирования для исключения распространения патологического процесса в другие органы.

ВЫВОДЫ

1. При ведении пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника определена целесообразность комплексного обследования (лучевого, клинического, лабораторного), позволяющего диагностировать заболевание, выбрать адекватный метод лечения с дальнейшей оценкой его эффективности.

2. При проведении мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии определена лучевая семиотика гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника с отсутствием статистически значимых различий с интраоперационными данными для следующих признаков: деструкция тел позвонков (МСКТ $p=0,705$, МРТ $p=0,357$), деструкция межпозвоночного диска (МСКТ $p=0,522$, МРТ $p=0,583$), секвестры (МСКТ $p=0,237$, МРТ $p=0,103$), инфильтрация паравертебральных тканей (МСКТ $p=0,489$, МРТ $p=0,844$), паравертебральные абсцессы (МСКТ $p=0,308$, МРТ $p=0,560$), эпидурит (МСКТ $p=0,102$, МРТ $p=0,203$), отек спинного мозга (МСКТ $p=0,083$, МРТ $p=0,285$), сужение позвоночного канала (МСКТ $p=0,309$, МРТ $p=0,091$) и компрессия спинного мозга и его оболочек (МСКТ $p=0,057$, МРТ $p=0,126$).

3. Выявлена статистически значимая взаимосвязь (при $p<0,05$) клинико-лабораторных показателей (количество лейкоцитов, прокальцитонин, С-реактивный белок в крови, баллы по визуально-аналоговой шкале боли VAS) и лучевой семиотики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника, статистически определена достоверность различий лучевой семиотики с данными оперативных вмешательств.

4. Выявлена стабилизация лучевой и клинико-лабораторной картины у пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника с 28 дня от начала лечения. Определены и обоснованы оптимальные сроки проведения контрольных КТ- и МР-исследований.

5. Проанализированы диагностические возможности рентгенографии, мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии в выявлении воспалительных изменений в позвонках и мягких тканях. С учетом

низких диагностических возможностей рентгенографии в выявлении воспалительных изменений в мягких тканях ($Se = 30,0 \%$, $Sp = 45,0 \%$ и $Ac = 38,0 \%$) и в выявлении деструктивных изменений в позвонках ($Se = 82,6 \%$, $Sp = 73,7 \%$ и $Ac = 78,5 \%$) от ее применения в обследовании пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника решено отказаться.

6. Разработанный алгоритм лучевого обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника основан на комплексном применении мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии. Подобный подход определяется первостепенной ролью каждого метода в выявлении признаков гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника и их взаимодополнением в визуализации позвонков, мягких тканей, спинного мозга и структур позвоночного канала.

7. Оптимизированное и обоснованное применение методов лучевой диагностики при обследовании пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника позволяет выбрать адекватный метод лечения, при необходимости, виртуально спланировать метод хирургического приема и оценить его эффективность, а также выявить возможные лучевые предикторы послеоперационных осложнений.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В ходе обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника при наличии клинико-лабораторных картины в пользу воспалительных изменений целесообразным является проведение мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии без предварительного выполнения рентгенографии в двух стандартных проекциях.

2. Применение мультиспиральной компьютерной томографии, дополненной внутривенным болюсным контрастированием, при обследовании пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника не способствуют улучшению визуализации спинного мозга, его оболочек и структур позвоночного канала. Поэтому, её использование как альтернативы магнитно-резонансной томографии, при обследовании данной группы пациентов ограничено.

3. При подозрении об отдаленном распространении изменений гнойно-воспалительного характера в легкие, брюшную полость, забрюшинное пространство и малый таз рекомендовано расширение зоны сканирования.

4. Обязательным элементом при выполнении мультиспиральной компьютерной томографии является оценка патологических изменений путем получения реформированных изображений в режимах SSD и MIP, а при выполнении магнитно-резонансной томографии – путем дополнения протокола сканирования последовательностями с тонкими срезами.

5. Оценка состояния костных и мягкотканых структур, позвоночного канала, после проведенных санационных, реконструктивных и стабилизирующих мероприятий возможна путем применения мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии в комплексе или отдельно с учетом приоритета использования каждого из методов в раннем, позднем и отсроченном послеоперационных периодах.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшая разработка темы заключается в целесообразности продолжить изучение возможностей лучевых методов исследования в различные периоды течения гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике, проводить сопоставление лучевой семиотики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника не только в данными макровизуализации при оперативных вмешательствах, но и с морфологическим данными. Это позволит более детально изучить возможности каждого метода лучевой диагностики в выявлении наиболее ранних проявлений гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГВЗП – гнойно-воспалительные заболевания позвоночника

МСКТ- мультиспиральная (мультисрезовая) компьютерная томография

МСКТА - мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией

МРТ - магнитно-резонансная томография

МРТ+АГ - магнитно-резонансная томография с ангиографией

РГ – рентгенография

НИИ СП – Научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе

ДДЗП – дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника

ПКТ – прокальцитонин

СОЭ – скорость оседания эритроцитов

СРБ – С-реактивный белок

ОРЗ – острое респираторное заболевание

MPR - multiplanar reconstruction, мультипланарная реконструкция

SSD - surface shade display, трехмерная реконструкция затененных поверхностей

MIP - maximal intensity projection, проекция максимальной интенсивности

De - диагностическая эффективность

HU – единицы Хаунсфилда

ППД – приточно-промывное дренирование

VAC - vacuum assisted closure, вакуумная система лечения ран

ТПФ – транспедикулярная фиксация

NPWT - negative pressure wound therapy, терапия раны отрицательным давлением

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ардашев, И.П. Вертебральная инфекция / И.П. Ардашев, Е.И. Ардашева // Хирургия позвоночника. – 2009. - № 2. - С. 68-78.
2. Ардашев, И.П. Гематогенный остеомиелит шейного отдела позвоночника при ожоговой болезни / И.П. Ардашев, В.П. Носков, Ю.В. Дроботов [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. - 1986. - № 6. - С. 38-40.
3. Ардашев, И.П. Повреждения позвоночника при падении с высоты / И.П. Ардашев // Хирургия. – 1990. - № 9. – С. 41-44.
4. Ардашев, И.П. Стафилококковый остеомиелит позвоночника как осложнение огнестрельного абдоминального ранения / И.П. Ардашев, А.В. Сталковский // Ортопедия, травматология и протезирование. - 1989. - № 1. - С. 57-59.
5. Ахметов, А.А. Диагностика и лечение туберкулезного спондилита, осложненного спинальными нарушениями / А.А. Ахметов, Л.К. Аманжолова, С.О. Туткышбаев // Проблемы туберкулеза. - 2002. - № 3. - С. 35-37.
6. Боголепова, Н.Н. Опыт использования томосинтеза в детском лечебном учреждении / Н.Н. Боголепова, М.В. Ростовцев // Медицинская визуализация. – 2010. – № 2. – С. 67–72.
7. Гончаров, М.Ю. Результаты хирургического лечения неспецифических спондилитов шейного отдела позвоночника / М.Ю. Гончаров, Е.Ю. Левчик // Хирургия позвоночника. – 2015. – Т. 12. - № 2. - С. 51-55.
8. Гуца, А.О. Клинические рекомендации по диагностике и лечению воспалительных заболеваний позвоночника и спинного мозга / А.О. Гуца, М.С. Семенов, Е.А. Полторако, А.А. Кащеев [и др.] // Ассоциация нейрохирургов России. – М., 2015. – С. 31-34.
9. Дулаев, А.К. Хирургические технологии лечения инфекционных спондилитов / А.К. Дулаев, К.А. Надулич, Н.М. Ястребков // 7-й Рос. нац. конгресс: Материалы конф. - СПб., 2002. - 200 с.
10. Иванов, В.А. Методы лучевой диагностики и информационные технологии в клинической практике. Магнитно-резонансная томография: учебное по-

собие / В.А. Иванов, А.С. Суворов, Ю.З. Полонский, Т.Н. Трофимова. - СПб.: МАПО, 2001. – 39 с.

11. Иванов, В.М. Клинико-лабораторные особенности при туберкулезе и остеомиелите позвоночника / В.М. Иванов, В.Н. Гусева, Р.И. Шендерова, О.Т. Титаренко [и др.] // Проблемы туберкулеза. - 2003. - № 10. - С. 34-41.

12. Кавалерский, Г.М. Хирургическое лечение гнойного спондилита / Г.М. Кавалерский, А.И. Проценко, К.В. Сотиков, Г.Г. Гордеев [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2006. - № 2. - С. 37-40.

13. Казначеева, А.О. Артефакты ЯМР-изображений - Сборник "Современные технологии" / А.О. Казначеева; под. ред. С.А. Козлова. - СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2001. - С. 115-120.

14. Казначеева, А.О. Влияние параметров сканирования на качество изображения. Вестник II Межвузовской конференции молодых ученых СПбГУ ИТМО. Сборник научных трудов / А.О. Казначеева, М.Я Марусина; под ред. В.Л. Ткалич. – Т. 2. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2005. - С. 179-182.

15. Казначеева, А.О. Устранение искажений МР-изображений. Сборник статей "Современные технологии" / А.О. Казначеева; под. ред. С.А. Козлова. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2003. - С. 140-145.

16. Карпов, И.А. Обзор клинических рекомендаций Американского общества по инфекционным болезням (IDSA) по диагностике и лечению спондилитов у взрослых / И.А. Карпов, Ю.Л. Горбич, Н.В. Соловей, О.Т. Разницына // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. - 2017. – Т. 19, № 3. – С. 181-198.

17. Кишковский, А.Н. Атлас укладок при рентгенологических исследованиях / А.Н. Кишковский, Л.А. Тюрин, Г.Н. Есиновская. – Л.: Медицина, 1987. – 312 с.

18. Кишковский, А.Н. Неотложная рентгенодиагностика / А.Н. Кишковский, Л.А. Тюрин. – М.: Медицина, 1989. – 462 с.

19. Кубраков, К.М. Спондилодисциты: современные подходы к диагностике и лечению / К.М. Кубраков, В.А. Мигунова // Вестник ВГМУ. – 2018. – Т. 17, № 1. - С. 14-22.
20. Лавров, В.Н. Диагностика и лечение больных туберкулезным спондилитом / В.Н. Лавров // Проблемы туберкулеза. - 2001. - №4. - С. 30 - 32.
21. Лавров, В.Н. Тактика диагностики и хирургического лечения спондилитов шейного отдела позвоночника / В.Н. Лавров, А.М. Киселев, Э.С. Ахмедов, Е.О. Перецманас // Труды Всероссийской научно-практической конференции. - СПб., 2016. – С. 197-200.
22. Левитов, А.А. Цифровой линейный томосинтез: новые возможности лучевой диагностики / А.А. Левитов, В.И. Краснюк, В.И. Дога // Медицинская радиология и радиационная безопасность. - 2014. - № 3. - С. 32–38.
23. Марусина, М.Я. Современные виды томографии / М.Я. Марусина, А.О. Казначеева. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2006. – С. 8-31.
24. Митусова, Г.М. Компьютерная томография в диагностике туберкулезного спондилита, осложненного неврологическими расстройствами / Г.М. Митусова Н.А. Советова, А.Г. Титов, О.А. Майстрович // Проблемы туберкулеза. - 2003. - № 6. - С. 13-17.
25. Морозов, А.К. Диагностика неспецифических воспалительных заболеваний позвоночника / А.К. Морозов, С.Т. Ветрилэ, Д.А. Колбовский, И.Н. Карпов // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2006. - № 2. - С. 32-37.
26. Прокоп, М. Спиральная компьютерная томография: Учебное пособие в 2 т. / М. Прокоп, М. Галански; перевод с англ.; под ред. А.В. Зубарева, Ш.Ш. Шотемора. – М.: МеДпресс-информ, 2006. – Т. 1. – С. 28-47.
27. Прокоп, М. Спиральная компьютерная томография: Учебное пособие в 2 т. / М. Прокоп, М. Галански; перевод с англ.; под ред. А.В. Зубарева, Ш.Ш. Шотемора. – М.: МеДпресс-информ, 2007. – Т. 2. – С. 574

28. Проценко, А.И. Оперативное лечение первично-хронического гнойного спондилита / А.И. Проценко, К.В., Сотиков, Г.Г. Гордеев, В.К. Никурадзе [и др.] // Медицинская помощь. - 2006. - № 2. - С. 30-32.
29. Свиридов, Н.К. Рентгеноконтрастные средства для миелографии / Н.К. Свиридов, П.М. Котляров // Медицинская визуализация. – 2000. - № 3. – С. 71-72.
30. Селюкова, Н.В. Зонография в диагностике туберкулеза позвоночника на поликлиническом этапе / Н.В. Селюкова // Проблемы туберкулеза и болезней легких. - 2008. - № 11. - С. 21-23.
31. Советова, Н.А., Васильева Г.Ю., Соловьева Н.С. и др. Туберкулезный спондилит у взрослых (клинико-лучевые проявления) / Н.А. Советова, Г.Ю. Васильева, Н.С. Соловьева, В.Ю. Журавлев [и др.] // Туберкулез и болезни легких. - 2014. - № 2. – С. 10–14.
32. Тагер, И.Л. Рентгенодиагностика заболеваний позвоночника / И.Л. Тагер. – М.: Медицина, 1983. – 208 с.
33. Тиссен, Т.П. Применение неионных рентгеноконтрастных веществ в нейрохирургии / Т.П. Тиссен, И.Н. Шевелев // Нейрохирургия. – 1999. - № 2. – С. 3-8.
34. Тиходеев, С.А. Неспецифический остеомиелит позвоночника / С.А. Тиходеев, А.А. Вишневский. – СПб.: СПбМАПО, 2004. – 224 с.
35. Тиходеев, С.А. Отдаленные результаты хирургического лечения неспецифического остеомиелита / С.А. Тиходеев, А.А. Вишневский // Хирургия позвоночника. - 2007. - № 1. - С. 52–59.
36. Труфанов, Г.Е. Лучевая диагностика инфекционных и воспалительных заболеваний позвоночника. / Г.Е. Труфанов, Т.Е. Рамешвили, Н.И. Дергунова, Г.М. Митусова. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2011. – С. 34–54.
37. Ульрих, Э.В. Вертебрология в терминах, цифрах и рисунках / Э.В. Ульрих, А.Ю. Мушкин. - СПб.: Элби-СПб, 2002. – 187 с.
38. Фищенко, В.Я. Классификация гематогенного остеомиелита позвоночника / В.Я. Фищенко, Я.В. Фищенко // Новые технологии в военно-полевой

хирургии и хирургии повреждений мирного времени: Материалы конф. - СПб., 2006. - С. 322–323.

39. Хафизова, И.Ф. Спондилодисцит: ранняя диагностика и тактика ведения / И.Ф. Хафизова, Н.А. Попова, А.Г. Панюхов, Ф.Р. Гумеров // Казан. мед. журн. – 2016. – Т. 97, № 6. – С. 988–993.

40. Хофер, М. Компьютерная томография. Базовое руководство / М. Хофер. - 3-ей издание перераб. и доп. – М.: Медицинская литература, 2010. – С. 6-17.

41. Цыбульская, Ю.А. Современная клиничко-лучевая диагностика туберкулезного поражения позвоночника (обзор литературы) / Ю.А. Цыбульская // Медицинская визуализация. – 2015. - № 1. – С. 59-68.

42. Abbey, D.M. Treatment of postoperative wound infections following spinal fusion with instrumentation / D.M. Abbey, D.M. Turner, J.S Watson, T.C. Wirt [et al.] // J. Spinal. Disord. - 1995. - Vol. 8, N 3. - P. 278-283.

43. Abdel-Wanis, M.E. Sensitivity, specificity and accuracy of magnetic resonance imaging for differentiating vertebral compression fractures caused by malignancy, osteoporosis, and infections / M.E. Abdel-Wanis, M.T. Solyman, N.M. Hasan // J. Orthop. Surg. – 2011. – Vol. 19. – P.145-150.

44. Abu, J.L. Aspergillus vertebral osteomyelitis in a child with a primary monocyte killing defect: response to GM-CSF therapy / J. L. Abu, R. Haidar, F. Bitar, S. Mroueh, S. Akel [et al.] // J. Infect. - 2000. - Vol. 41, N 1. - P. 97-100.

45. Acosta, F.L. Jr. Diagnosis and management of adult pyogenic osteomyelitis of the cervical spine / F.L. Jr. Acosta, T. Cyntyhia, Alfredo Quinones-Hinojosa, Christopher P. Ames et al. // Neurosurg. Focus. - 2004. - Vol. 15, N 17. -P. 6.

46. Adams, A. Imaging of degenerative lumbar intervertebral discs; linking anatomy, pathology and imaging / A. Adams, O. Roche, A. Mazumder, L. Davagnanam [et al.] // Postgrad. Med. J. – 2014. - Vol. 90. – P. 511– 519.

47. Aizawa, T. Atypical findings on magnetic resonance imaging in the patients with active pyogenic spondylitis in Japanese University Hospital / T. Aizawa, H. Hiroshi, T. Koakutsu, T. Nakamura [et al.] // Tohoku J. Exp. Med. - 2013. – P. 13-19.

48. Akbar, M. Pyogenic spondylodiscitis of the thoracic and lumbar spine: a new classification and guide for surgical decision-making / M. Akbar, B. Lehner, S. Doustdar, C.H. Fürstenberg [et al.] // *Orthopade.* – 2011. - Vol. 40 - P. 614-623.
49. Al-Nawas, B. Procalcitonin in diagnosis of severe infections / B. Al-Nawas, I. Kramer, P.M. Shah // *Eur. J. Med. Res.* – 1996. – Vol. 1. - P. 331-333.
50. Ansari, S. Pott's spine: diagnostic imaging modalities and technology advancements / S. Ansari, M.F. Amanullah, K. Ahmad, R.K. Rauniyar // *N. Am. J. Med. Sci.* – 2013. – Vol. 5 (404). - P. 11.
51. Artenstein, A.W. Spinal epidural abscess in adults: a 10-year clinical experience at a tertiary care academic medical center / A.W. Artenstein, J. Friderici, A. Holers, D. Lewis *et al.* // *Open Forum Infect. Dis.* – 2016. – Vol. 3. - P. 191.
52. Bangstrup, M. Diagnostics and treatment of spondylodiscitis / M. Bangstrup, M. Brummerstedt, T.S. Barfod // *Ugeskr. Laeger.* – 2016. – Vol.178 (39). – P. - 271.
53. Batson, O.V. The function of the vertebral veins and their role in the spread of metastases / O.V. Batson // *Ann. Surg.* - 1940. - Vol. 7. - P. 112-138.
54. Berbari, E.F. IDSA Clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of native vertebral osteomyelitis in adults / E.F. Berbari, S.S Kanj, T.J. Kowalski, R.O. Darouiche [et al.] // *Clin. Infect. Dis.* - 2015. - Vol. 61 (6). - P. 26-46.
55. Bettini, N. Evaluation of conservative treatment of nonspecific spondylodiscitis / N. Bettini, M. Girardo, E. Dema, S. Cervellati // *Eur. Spine J.* – 2009. – Vol.18. - P. 143- 150.
56. Bohuon, C. A brief history of procalcitonin / C. Bohuon // *Intensive Care Med.* – 2000. – Vol. 26 (2). - P. 146-147.
57. Bowen, B.C. MR-angiography of the spine: update / B.C. Bowen, E. Saraf-Lavi, P.M. Pattini // *Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.* – 2003. - Vol. 11, № 4. – P. 559-584.
58. Buenaventura, R.M. Systematic review of discography as a diagnostic test for spinal pain: an update / R.M. Buenaventura, R.V. Shah, V. Patel // *Pain Physician.* - 2007. - Vol. 10, N 2. - P. 147–164.

59. Calderone, R.R. Overview and classification of spinal infection / R.R. Calderone, J.M. Larsen // *Ortop. Clin. North Am.* - 1996. - Vol. 27, N 1. - P. 1-9.
60. Calderone, R.R. The clinical use of magnetic resonance imaging in pyogenic vertebral osteomyelitis / R.R. Calderone, J.M. Larsen. – L.: Taschen, 1996. – P. 52-61.
61. Carragee, E.J. Instrumentation of the infected and unstable spine: a review of 17 cases from the thoracic and lumbar spine with pyogenic infections / E.J. Carragee. - L.: Stroke, 1997. - P.145-158.
62. Carragee, E.J. Pyogenic vertebral osteomyelitis / E.J. Carragee. – L.: Joint, 1997. - P. 21.
63. Cheng, A.G. A play in four acts: Staphylococcus aureus abscess formation / A.G. Cheng, A.C. DeDent, O. Schneewind, D. Missiakas // *Trends Microbiol.* – 2011. – Vol. 19. – P. 225–232.
64. Chew, F.S. Diagnostic yield of CT-guided percutaneous aspiration procedures in suspected spontaneous infectious discitis / F.S. Chew, M.J. Kline // *Radiology.* – 2001. – Vol. 218 (1). – P. 211-214.
65. Chong, B.S.W. Epidemiology, Microbiological Diagnosis, and Clinical Outcomes in Pyogenic Vertebral Osteomyelitis: A 10-year Retrospective Cohort Study / B.S.W. Chong // *Open Forum Infect. Dis.* – 2018. – Vol. 10 (3). – P. 37.
66. Citak, M. Myths and facts of spondylodiscitis: an analysis of 183 cases / M. Citak // *Acta. Orthop. Belg.* - 2011. – Vol. 77 (4). - P. 535-538.
67. Cynthia, E. Pumps new life into tomosynthesis based radiography / E. Cynthia, D.R. Keen // *Annt. Minnie Job. Classifieds.* – 2007. – Vol. 1. – P. 58–62.
68. D’Agostino, C. A seven-year prospective study on spondylodiscitis: epidemiological and microbiological features / C. D’Agostino, L. Scorzolini, A.P. Massetti, M. Carnevalini [et al.] // *Infection.* – 2010. – Vol. 38. - P. 102-107.
69. Dimar, J.R. Treatment of pyogenic vertebral osteomyelitis with anterior debridement and fusion followed by delayed posterior spinal fusion / J.R. Dimar, L.V. Carreon, S.D. Glassman // *Spine.* - 2004. - Vol. 29. - P. 326–332.

70. Duarte, R.M. Spinal infection: state of the art and management algorithm / R.M. Duarte, A.R. Vaccaro // *Eur. Spine J.* - 2013. – Vol. 22 (12). – P. 2787- 2799.
71. Dunbar, J.A. The MRI appearances of early vertebral osteomyelitis and discitis / J.A. Dunbar, J.A Sandoe, A.S. Rao, D.W. Crimmins [et al.] // *Clin. Radiol.* – 2010. – Vol. 65. - P. 974–981.
72. Dziurzynska-Bialek, E. Diagnostic difficulties resulting from morphological image variation in spondylodiscitis MR imaging / E. Dziurzynska-Bialek // *Pol. J. Radiol.* – 2012. – Vol. 77 (3). - P. 25-34.
73. Farrar, M.J. Possible salmonella osteomyelitis of spine following laser disc decompression / M.J. Farrar, A. Walker, P. Cowling // *Eur. Spine J.* - 1998. – Vol. 7, N6. - P. 509-511.
74. Fayad, L.M. Musculoskeletal infection: role of CT in the emergency department / L.M. Fayad, J.A. Carrino, E.K. Fishman // *Radiographics.* – 2007. – Vol. 27. – P. 1723-1736.
75. Flamme, C.H. MRI in spondylitis and spondylodiscitis / C.H. Flamme, D. Lazoviae, F. Gossé, O. Rühmann // *Orthopade.* – 2001. –Vol. 30. - P. 514-518.
76. Francen, B.L. Recommendation for diagnosis and treatment of spondylodiscitis / B.L. Francen, E. de Vesser, A. Lenting, G. Rodenburg [et al.] // *Neth. J. Med.* - 2014. – Vol. 72 (3). - P. 135-138.
77. Frel, M. Magnetic Resonance Imaging in Differential Diagnosis of Pyogenic Spondylodiscitis and Tuberculous Spondylodiscitis / M. Frel, J. Beatecki, J. Wieczorec, L. Paluch [et al.] // *Pol. J. Radiol.* – 2017. – Vol. 82. – P. 71-87.
78. Fukuda, Y. Superparamagnetic iron oxide (SPIO) MRI contrast agent for bone marrow imaging: differentiating bone metastasis and osteomyelitis / Y. Fukuda, K. Ando, R. Ishikura // *Magn. Reson. Med. Sci.* – 2006. – Vol. 5. - P. 191-196.
79. Fuster, D. Prospective comparison of whole-body 18F-FDG-PET/CT and MRI of the spine in the diagnosis of haematogenous spondylodiscitis / D. Fuster, X. Tomas, M. Mayoral // *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* – 2015. - Vol.42. - P. 264–271.

80. Galhotra, R.D. Utility of magnetic resonance imaging in the differential diagnosis of tubercular and pyogenic spondylodiscitis / R.D. Galhotra, T. Jain, P. Sandhu, V. Galhotra // *J. Nat. Sci. Biol. Med.* – 2015. - Vol. 6. - P. 388–393.
81. Garg, V. Computed tomography-guided percutaneous biopsy for vertebral osteomyelitis: a department's experience / V. Garg, C. Kosmas, P.C. Young, U.K. Togaru et al. // *Neurosurg. Focus.* – 2014. – Vol. 37(2). – P. 10.
82. Gouliouris, T. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management / T. Gouliouris, S.H. Aliyu, N.M. J. Brown. – L.: *Antimicrob. Chemother.*, 2010. - P. 124.
83. Gratz, S. 18F-FDG hybrid PET in patients with suspected spondylitis / S. Gratz, J. Dorner, U. Fischer // *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* – 2002. – Vol. 29. - P. 516–24.
84. Guerado, E. Surgical treatment of spondylodiscitis / E. Guerado, A.M. Cerván // *An. update. Int. Orthop.* – 2012 – Vol. 36. - P. 413-420.
85. Hadjipavlou, A.G. Hematogenous Pyogenic Spinal Infections and Their Surgical Management / A. G. Hadjipavlou, J.T., Mader, A.J. Necessary, J.T. Muffoletto // *Spine J.* – 2000. – Vol. 25, N 13. - P. 1668-1679.
86. Harries, T.F. Pyogenic vertebral osteomyelitis complicating abdominal stab wounds / T.F. Harries, D.M. Lichtman, A.R. Swafford // *J. Trauma.* - 1981. - Vol. 21. - P. 75–79.
87. Hauger, O. Imaging of the fused spine / O. Hauger, P. Obeid, E. Pele // *J. Radiol.* – 2010. – Vol. 90, №9. – P. 1035-1048.
88. Herrero, C.F.P.S. Infectious spondylodiscitis: has there been any evolution in the diagnostic and treatment outcomes? / C.F.P.S. Herrero, A.L. Nascimento, R.P. Cunha, G.P.V. Souza // *Coluna. Columna.* – 2014. – Vol. 13 (4). – P. 294–297.
89. Homagk, L. Spondylodiscitis severity code: scoring system for the classification and treatment of non-specific spondylodiscitis / L. Homagk, N. Homagk, J.R. Klauss, K. Roehl [et al.] // *Eur. Spine J.* – 2016. – Vol. 25. - P. 1012-1020.
90. Hopkinson, N. A case ascertainment study of septic discitis: Clinical, microbiological and radiological features / N. Hopkinson, J. Stevenson, S. Benjamin // *QJM.* - 2001. – Vol. 94. - P. 465-470.

91. Hungenbach, S. 18F-fluorodeoxyglucose uptake pattern in patients with suspected spondylodiscitis / S. Hungenbach, K.S. Delank, M. Dietlein, P. Eysel [et al.] // Nucl. Med. Commun. – 2013. - Vol. 34 (11). - P. 1068-1074.
92. Kalender, W.A. Technical feasibility proof for high-resolution low-dose CT of the breast / W.A. Kalender, D. Kolditz, C. Steiding, V. Ruth [et al.] // Eur. Radiol. – 2017. – Vol. 27. - P. 1081-1087.
93. Kawakyu-O'Connor, D. Magnetic resonance imaging of spinal emergencies / D. Kawakyu-O'Connor, R. Bordia, R. Nicola // Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am. – 2016.- Vol. 24. – P. 325–44.
94. Kaya, S. Spondylodiscitis: evaluation of patients in a tertiary hospital / S. Kaya, S. Ercan, S. Kaya, U. Aktas [et al.] // J. Infect. Dev. Ctries. - 2014. – Vol. 8 (10). - P. 1272-1276.
95. Kehrer, M. Increasing incidence of pyogenic spondylodiscitis: a 14-year population-based study / M. Kehrer, C. Pedersen, T.G. Jensen, A.T. Lassen // J. Infect. – 2014. – Vol. 68. – P. 313–320.
96. Kim, B.J. Diagnostic yield of fluoroscopy-guided biopsy for infectious spondylitis / C.J. Kim, J.W. Lee, S.J. Kim, G.Y. Lee [et al.] // AJNR Am. J. Neuroradiol. - 2013. – Vol. 34 (1). - P. 233-238.
97. Kim, C.J. A comparative study of pyogenic and tuberculous spondylodiscitis / C.J. Kim, K.H. Song, J.H. Jeon // Spine. – 2010. – Vol. 35. - P. 1096–1100.
98. Kortas, D.Y. Vertebral osteomyelitis mimicking chronic pancreatitis / D.Y. Kortas, L.K. Gates // Dig. Dis. Sci. - 1996. - Vol. 41. - P. 1527–1529.
99. Kouijzer, I.J.E. The diagnostic value of 18F-FDG-PET/CT and MRI in suspected vertebral osteomyelitis - a prospective study / I.J.E. Kouijzer, H. Scheper, J.W.J. de Rooy // Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging. – 2018. – Vol. 45. – P. 798.
100. Kourbeti, I.S. Spinal infections: evolving concepts / I.S. Kourbeti, S. Tsiodras, D.T. Boumpas // Curr. Opin. Rheumatol. - 2008. – Vol. 20 (4). - P. 471-479.
101. Kumar, Y. Role of magnetic resonance imaging in acute spinal trauma: a pictorial review / Y. Kumar, D. Hayashi // BMC. Musculoskelet. Disord. – 2016. –Vol. 17. - P. 310.

102. Kwon, J.W. MR imaging for the differentiation of early infectious spondylitis and modic type I change in the lumbar spine / J.W. Kwon, Y.C. Yoon, S.H. Choi, J.Y. Jung // *J. Korean. Soc. Radiol.* – 2010. – Vol. 62. – P. 563-570.
103. Lacout, A. CT and MRI of spinal neuroarthropathy / A. Lacout, C. Lebreton, D. Mompoin, S. Mokhtari // *AJR. Am. J. Rentgenol.* – 2009. – Vol.193. - P. 505–514.
104. Laker, S.R. Radiologic evaluation of the neck: a review of radiography, ultrasonography, computed tomography, magnetic resonance imaging, and other imaging modalities for neck pain / S.R. Laker, L.G. Concannon // *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* - 2011. – Vol. 22 (3). - P. 411-428.
105. Lazzeri, E. Clinical feasibility of two-step streptavidin/¹¹¹In-biotin scintigraphy in patients with suspected vertebral osteomyelitis / E. Lazzeri, E.K. Pauwels, P.A. Erba // *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* – 2004. – Vol. 31. - P. 1505-1511.
106. Ledbetter, L.N. Imaging psoas sign in lumbar spinal infections: evaluation of diagnostic accuracy and comparison with established imaging characteristics / L.N. Ledbetter, K.L. Salzman, L.M. Shah // *AJNR. Am. J. Neuroradiol.* – 2016. – Vol. 37. - P. 736–741.
107. Ledermann, H.P. MR imaging findings in spinal infections: rules or myths? / H.P. Ledermann, M.E. Schweitzer, W.B. Morrison, J.A. Carrino // *Radiology.* – 2003. – Vol. 228. - P. 506–514.
108. Lee, K.Y. Comparison of pyogenic spondylitis and tuberculous spondylitis / K.Y. Lee // *Asian. Spine J.* – 2014. – Vol. 8. – P. 216–223.
109. Lehner, B. Standards of microbiological diagnostics of spondylodiscitis / B. Lehner, M. Akbar, C. Rehnitz, G.W. Omlor [et al.] // *Orthopade.* – 2012. – Vol. 41. - P. 702-710.
110. Lemaigen, A. Characteristics of and risk factors for severe neurological deficit in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: A case-control study / A. Lemaigen, I. Ghout, A. Dinh // *Medicine (Baltimore).* – 2017. – Vol. 96. – P. 6387.
111. Leone, A. Imaging of spine / A. Leone // *European Review for Medical and Pharmacological Sciences.* - 2012. - Vol. 16. – P. 8-19.

112. Love, C. Diagnosing spinal osteomyelitis: a comparison of bone and Ga-67 scintigraphy and magnetic resonance imaging / C. Love, M. Patel, B.S. Lonner, M.B. Tomas [et al.] // *Clin. Nucl. Med.* – 2000. – Vol. 25. - P. 963–977.
113. Lucio, E. Pyogenic spondylodiscitis: a radiologic / pathologic and culture correlation study / E. Lucio, A. Adesokan, A.G. Hadjipavlou // *Arch. Pathol. Lab. Med.* - 2000. – Vol. 124 (5). - P. 712-716.
114. Malamitsi, J. Infection: a ^{99m}Tc-ciprofloxacin radiopharmaceutical for the detection of bone infection / J. Malamitsi, H. Giamarellou, K. Kanellakopoulou // *Clin. Microbiol. Infect.* – 2003. - Vol. 9. - P. 101-109.
115. Mao-Wang, Ho. Chronic osteomyelitis as a risk factor for development of rheumatoid arthritis: a nationwide, population-based, cohort study / Ho Mao-Wang, Tseng Chun-Hung, Chen Jiunn-Horng, Lan Joung-Liang [et al.] // *Springer Link.* – 2015. – Vol. 34 (9). – P. 1521-1527.
116. Mohamed, A.S. Posterior fixation without debridement for vertebral body osteomyelitis and discitis / A.S. Mohamed, J. Yoo, R. Hart, B.T. Ragel // *Neurosurg. Focus.* - 2014. – Vol. 37 (2). - P. 6.
117. Moraru, I. Neurological point of view Bacterial spondylodiscitis diagnostic challenges and therapeutic strategies / I. Moraru // *Romanian Neurosurgery.* – 2012. – Vol. 19, N 4. - P. 299 - 308.
118. Moritani, T. Pyogenic and nonpyogenic spinal infections: emphasis on diffusion-weighted imaging for the detection of abscesses and pus collections / T. Moritani, J. Kim, A.A. Capizzano, P. Kirby // *Br. J. Radiol.* - 2014.- Vol. 87. – P. 1-18.
119. Mörk, S. Infektionen der Wirbelsäule / S. Mörk, R. Kothe, C. Ulrich // *Orthopädie & Unfallchirurgie.* – 2011. – Vol. 6. - P. 423 - 444.
120. Nakahara, M. ¹⁸F-FDG-PET/CT better localizes active spinal infection than MRI for successful minimally invasive surgery / M. Nakahara, M. Ito, N. Hattori, K. Magota // *Acta. Radiol.* – 2015. - Vol. 56 (7). - P. 829-836.
121. Nolla, J.M. Spontaneous pyogenic vertebral osteomyelitis in non-drug-users / J.M. Nolla, J. Ariza, C. Gomez-Vaquero, J. Fiter [et al.] // *Semin. Arthritis Rheum.* – 2002. – Vol. 31. - P. 271–278.

122. Om Biju, P. Magnetic resonance imaging findings in spondylodisciti / P. Om Biju, P. Yagya Raj, K. Dan Bahadur // *J. Nepal Health. Res. Counc.* – 2017. – Vol. 15 (37). – P. 217-221.
123. Ooij, A. Surgical treatment of aspergillus spondylodiscitis / A. Ooij, J.M. Beckers, M.J. Herpers, G.H. Walenkamp // *Eur. Spine J.* – 2000. – Vol. 9. - P. 75–79.
124. Oztekin, O. Reliability of diffusion weighted MR imaging in differentiating degenerative and infectious end plate changes / O. Oztekin, C. Calli, O. Kitis, Z.H. Adibelli [et al.] // *Radiol. Oncol.* – 2010. – Vol. 44. – P. 97-102.
125. Patel, A. Spinal epidural abscesses: risk factors, medical versus surgical management, a retrospective review of 128 cases / A. Patel, T. Alton, R. Bransford // *Spine J.* – 2014. – Vol. 14. - P. 326–330.
126. Petkova, A.S. Spontaneous Spondylodiscitis – Epidemiology, Clinical Feature, Diagnosis and Treatment / A.S. Petkova, C.B. Zhelyazkov, B.D. Kitov // *Folia Medica.* – 2017. – Vol. 59 (3). – P. 254-260.
127. Pineda, C. Radiographic imaging in osteomyelitis: the role of plain radiography, computed tomography, ultrasonography, magnetic resonance imaging, and scintigraphy / C. Pineda, R. Espinosa, A. Pena // *Semin. Plast. Surg.* – 2009. – Vol. 23. - P. 80-89.
128. Ramadani, N. Radiologic Diagnosis of Spondylodiscitis, Role of Magnetic Resonance / N. Ramadani, K. Dedushi, S. Kabashi, S. Muçaj // *Acta. Informatica Medica.* – 2017. – Vol. 25. – P. 54-57.
129. Ratcliffe, J.F. Anatomic basis for the pathogenesis and radiologic features of vertebral osteomyelitis and its differentiation from childhood discitis. A microangiographic investigation / J.F. Ratcliffe // *Acta. Radiol. Diagn. (Stockh).* - 1985. - Vol. 26. - P. 137–143.
130. Sapico, F.L. Microbiology and antimicrobial therapy of spinal infections / F.L. Sapico // *Orthop. Clin. North Am.* - 1996. - Vol. 27. - P. 9–13.
131. Schimmer, R.C. Osteomyelitis of the cervical spine: a potentially dramatic disease / R.C. Schimmer // *J. Spinal. Disord. Tech.* - 2002. - Vol. 15, N 2. - P.110-117.

132. Sheikh, A.F. Pathogen identification in suspected cases of pyogenic spondylodiscitis / A.F. Sheikh, A.D. Khosravi, H. Goodarzi, R. Nashibi [et al.] // *Front. Cell. Infect. Microbiol.* - 2017. – Vol. 7. – P. 60.
133. Shellok, F.G. Metallic neurosurgical implants: evaluation of magnetic field interactions, heating, and artifacts at 1.5-Tesla / F.G. Shellok // *Journal of magnetic resonance imaging.* - 2001. - Vol. 14. – P. 295-299.
134. Shibayama, M. New needle biopsy technique for lumbar pyogenic spondylodiscitis / M. Shibayama, M. Nagahara, G. Kawase, K. Fujiwara [et al.] // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2010. – Vol. 35 (23). - P. 1347.
135. Skaf, G.S. Pyogenic spondylodiscitis: an overview / G.S. Skaf, N.T. Domloj, M.G. Fehlings, C.H. Bouclaous et al. // *J. Infect. Public Health.* – 2010. –Vol. 3 (1). - P. 5-16.
136. Smith, G.W. Bacterial osteomyelitis: findings on plan radiography, CT, MR and scintigraphy / G.W. Smith. – L: Nelso, 2005. – P. 28-34.
137. Sobottke, R. Current diagnosis and treatment of spondylodiscitis / R. Sobottke, H. Seifert, G. Fätkenheuer, M. Schmidt [et al.] // *Dtsch. Arztebl. Int.* – 2008. – Vol. 105. - P. 181-187.
138. Solis Garcia del Pozo, J. Vertebral osteomyelitis: long-term disability assessment and prognostic factors / J. Solis Garcia del Pozo, M. Vives Soto, J. Solera // *J. Infect.* – 2007. – Vol. 54. - P. 129–34.
139. Song, K.J. Clinical usefulness of CT-myelogram comparing with the MRI in degenerative cervical spinal disorders: is CTM still useful for primary diagnostic tool? / K.J. Song, B.W. Choi, G.H. Kim, J.R.J. Kim // *Spinal. Disord. Tech.* – 2009. – Vol. 22 (5). - P. 353-357.
140. Srinivas, B.H. Postoperative discitis – a review of 10 patients in a tertiary care neurosurgical unit / B.H. Srinivas, D.S. Sekhar, G. Penchalayya, K.S. Murthy // *J. Dental Med. Sci.* – 2016. – Vol. 15 (7). – P. 1-4.
141. Stumpe, K. FDG Positron Emission Tomography for differentiation of degenerative and infectious endplate abnormalities in the lumbar spine detected on MR-

imaging / K. Stumpe, M. Zanetti, D. Weishaupt, J. Hodler [et al.] // *AJR*. – 2002. – Vol. 179. - P. 1151–1157.

142. Sur, A. Management of adult spontaneous spondylodiscitis and its rising incidence / A. Sur, K. Tsang, M. Brown, N. Tzerakis // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* – 2015. – Vol. 97 (6). - P. 451-455.

143. Szypryt, E.P. Bacterial osteomyelitis: findings on CT, MR and scintigraphy / E.P. Szypryt, F.L.Jr. Acosta. – L.: *J. Spinal Disord*, 2005. – P. 42-55.

144. Tay, B. Spinal infections / B. Tay, J. Deckey, S. Hu // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2002. – Vol. 10. - P. 188-197.

145. Titlic, M. Spondylodiscitis / M. Titlic, Z. Josipovic-Jelic // *Bratisl. Lek. Listy*. - 2008. – Vol. 109. - P. 345-347.

146. Vikgren, J. Comparison of chest tomosynthesis and chest radiography for detection of pulmonary nodules: Human observer study of clinical cases / J. Vikgren, S. Zachrisson, A. Svalkvist // *Radiology*. – 2008. – Vol. 249. – P. 1034–1041.

147. Vos, F.J. Cost-effectiveness of routine (18) F-FDG PET/CT in high-risk patients with gram-positive bacteremia / F.J. Vos, C.P. Bleeker-Rovers, B.J. Kullberg, E.M. Adang // *J. Nucl. Med.* – 2011. – Vol. 52. - P. 1673–1678.

148. Wiliam, E. Fundamentals of Body CT / E. Wiliam, W. Brant, W. Richard, M. Major Nancy // Elsevier - Health Sciences Division. Philadelphia. – 2014. – P. 12-44.

149. Yang, S.C. Identifying pathogens of spondylodiscitis: percutaneous endoscopy or CT-guided biopsy / S.C. Yang, T.S. Fu, L.H. Chen, W.J. Chen [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2008. – Vol. 466. - P. 3086-3092.

150. Yeom, J.A. Magnetic resonance imaging findings of early spondylodiscitis: interpretive challenges and atypical findings / J.A. Yeom, I.S. Lee, H.B. Suh, Y.S. Song, [et al.] // *Korean J. Radiol.* - 2016. – Vol. 17 (5). - P. 565-580.

151. Yilmaz, U. Spondylodiscitis / U. Yilmaz // *Radiologe*. – 2011. – Vol. 51. - P. 772-778.

152. Yoon, S.H. Pyogenic vertebral osteomyelitis: identification of microorganism and laboratory markers used to predict clinical outcome / S.H. Yoon, S.K. Chung, K.J. Kim, H.J. Kim [et al.] // *Eur. Spine. J.* – 2010. – Vol. 19. - P. 575– 582.

153. Young, A. Spondylodiscitis associated with button battery ingestion: prompt evaluation with MRI / A. Young, A. Tekes, T.A. Huisman, T. Bosemani // *Neuroradiol. J.* - 2015. - Vol. 28 (5). - P. 504-507.

154. Zarrouk, V. Imaging does not predict the clinical outcome of bacterial vertebral osteomyelitis / V. Zarrouk, A. Feydy, F. Salles // *Rheumatology.* – 2007. – Vol. 46. - P. 292–295.

155. Zhu, J. Acute adult cervical pyogenic discitis with neurological deterioration treated by antibiotics / J. Zhu, Y. Yang, D. Zhang, S. Lou // *Int. Clin. Exp. Med.* – 2016. – Vol. 9 (3). – P. 5532-5538.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 7 – Методы диагностики, необходимые для решения основных задач обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника

Основные диагностические задачи	Оптимальные методы обследования	Допустимые методы и методики
1	2	3
Оценка характера, типа, распространенности деструкции тел позвонков	МСКТ, МРТ	РГ
Оценка наличия деструкции межпозвонкового диска	МРТ, МСКТ	РГ
Оценка наличия секвестров, их распространение в окружающих мягких тканях	МСКТ	МРТ РГ
Оценка наличия инфильтративных изменений в паравертебральных тканях	МРТ, МСКТ	РГ (только косвенные признаки)
Выявление паравертебральных абсцессов, оценка их размеров и расположения	МРТ, МСКТ	РГ (только косвенные признаки)
Выявление артрита в межпозвонковых суставах	МРТ + МСКТ	МСКТ
Выявление эпидурита	МРТ + МСКТ	МСКТ (как единственно возможный метод обследования)
Выявление и оценка распространенности периневрального отека	МРТ + МСКТ	МСКТ (как единственно возможный метод обследования)
Выявление отека межпозвонкового диска	МРТ + МСКТ	МСКТ (как единственно возможный метод обследования)

1	2	3
Выявление отека (вздутия) спинного мозга и миелопатии	МРТ	МСКТ (как единственно возможный метод обследования)
Выявление компрессии спинного мозга и его оболочек	МРТ, МСКТ	РГ (визуализация сужения позвоночного канала)
Выявление сужения позвоночного канала	МСКТ + МРТ	РГ (визуализация сужения позвоночного канала)
Выявление склероза смежных поверхностей позвонков на уровне деструкции	МСКТ, РГ	МРТ

Таблица 9 - Рекомендуемые оптимальные методы лучевой диагностики, необходимые для лучевого сопровождения лечения и оценки его эффективности у пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника

Основные диагностические задачи	Оптимальные методы обследования	Допустимые методы и методики
1	2	3
Оценка степени выраженности деструкции тел позвонков с детальной характеристикой признаков регресса воспалительного процесса и формирования костного блока, костных скоб, костных мостиков	МСКТ, МРТ При наличии установленных металлоконструкций – только МСКТ	-
Оценка регресса воспалительных изменений межпозвонкового диска	МРТ, МСКТ	-
Оценка лизиса секвестров в окружающих мягких тканях и на уровне межпозвонкового промежутка	МСКТ	МРТ
Оценка регресса инфильтративных изменений в паравертебральных тканях	МРТ, МСКТ	МСКТ (при необходимости МСКТА)
Оценка регресса признаков артрита в межпозвонковых суставах	МРТ + МСКТ	МСКТ
Оценка регресса паравертебральных абсцессов с характеристикой сформированных рубцово-фиброзных изменений на месте их выявления	МРТ, МСКТ	МСКТ (при необходимости МСКТА)
Оценка регресса воспалительных изменений в клетчаточных пространствах позвоночного канала (эпидурит)	МРТ + МСКТ	МСКТ (при необходимости МСКТА)

1	2	3
Оценка регресса периневрального отека и формирования рубцово-фиброзных изменений на уровне периневральных карманов	МРТ + МСКТ	МСКТ
Оценка регресса структурных изменений в ранее измененных межпозвонковых дисках	МРТ + МСКТ	МСКТ
Оценка динамики миелопатии и вздутия спинного мозга	МРТ	МСКТ (оценка вздутия спинного мозга)
Оценка степени выраженности компрессии спинного мозга и его оболочек	МРТ, МСКТ	МСКТ
Оценка степени сужения позвоночного канала	МРТ + МСКТ	-
Оценка положения установленных металлоконструкций	МСКТ	-
Выявление склероза смежных поверхностей позвонков на уровне деструкции	МСКТ	МРТ

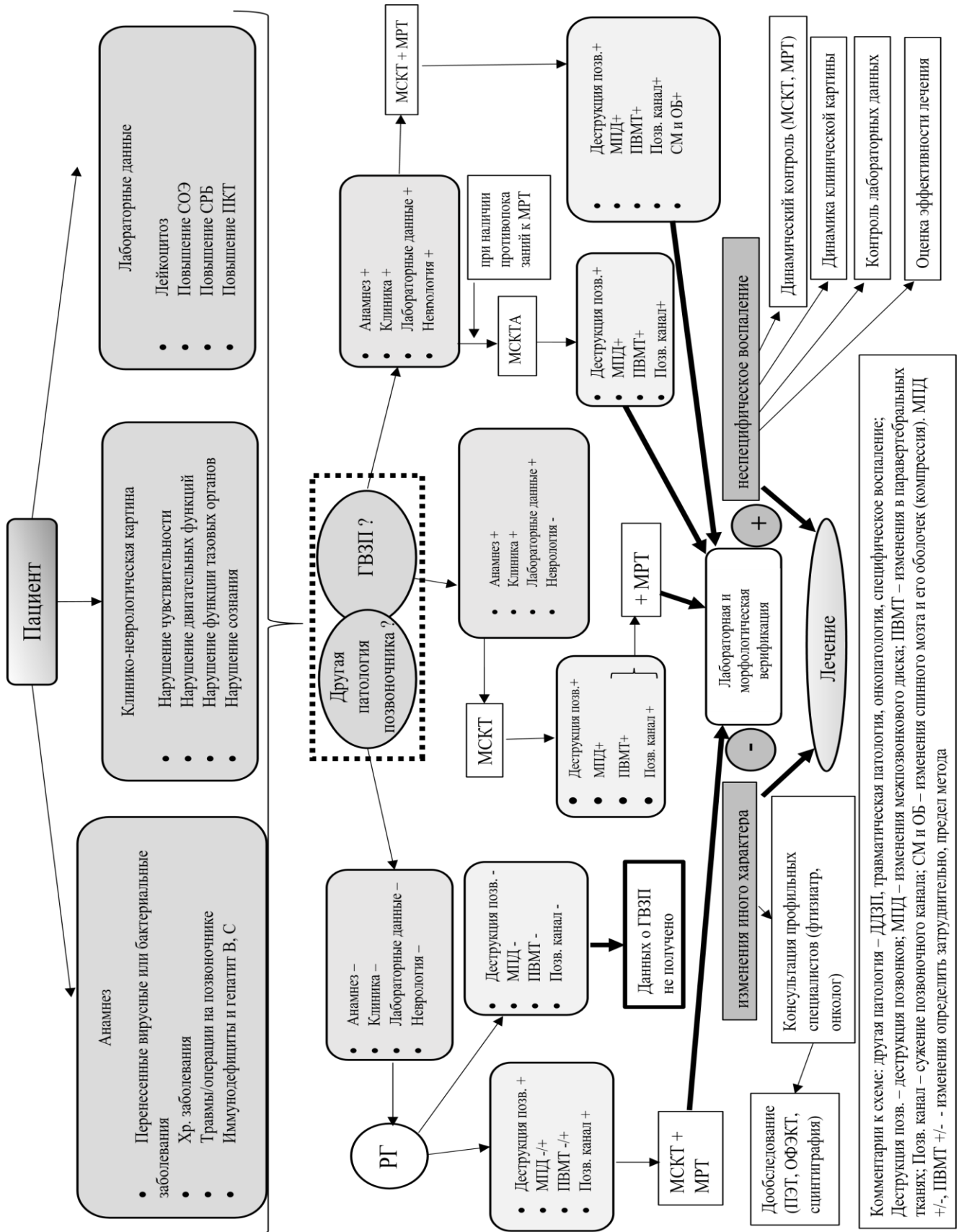
Список историй болезней больных, используемых в диссертационной работе

№ п/п	ФИО	№ и/б	год	№ п/п	ФИО	№ и/б	год
1	АТН	663463	2016	25	МЛА	757657	2016
2	БЕИ	320312	2016	26	ОВВ	729021	2015
3	БАВ	709133	2015	27	КСВ	731476	2016
4	БВИ	726817	2016	28	АИБ	672803	2015
5	ЦДА	727827	2016	29	КИО	718521	2015
6	МФС	458318	2015	30	ЛНИ	597873	2015
7	ОНА	685023	2015	31	НАИ	731011	2016
8	КНВ	664981	2014	32	ПВВ	697943	2015
9	ГБИ	678367	2014	33	ДТН	679149	2015
10	ВИН	700333	2015	34	КИА	613065	2015
11	МРА	688582	2015	35	НВА	700303	2015
12	ВАС	697373	2015	36	КАВ	453017	2015
13	БНВ	681093	2015	37	ЛИП	257810	2015
14	ЮГВ	688061	2015	38	ВВН	700333	2015
15	РЮП	708486	2015	39	ПАК	719841	2015
16	ТДС	695313	2015	40	ППЕ	737889	2016
17	МАО	680294	2014	41	МНГ	736988	2016
18	СГП	483155	2015	42	ВВК	708591	2015
19	КВВ	695350	2015	43	МАА	735454	2016
20	САГ	691798	2015	44	БРМ	181506	2017
21	РИИ	689811	2015	45	БВА	625936	2015
22	СДА	689754	2015	46	ЖЗВ	730333	2016
23	ФГН	686347	2015	47	МДВ	185820	2017
24	СГМ	696492	2015	48	АОП	790241	2017

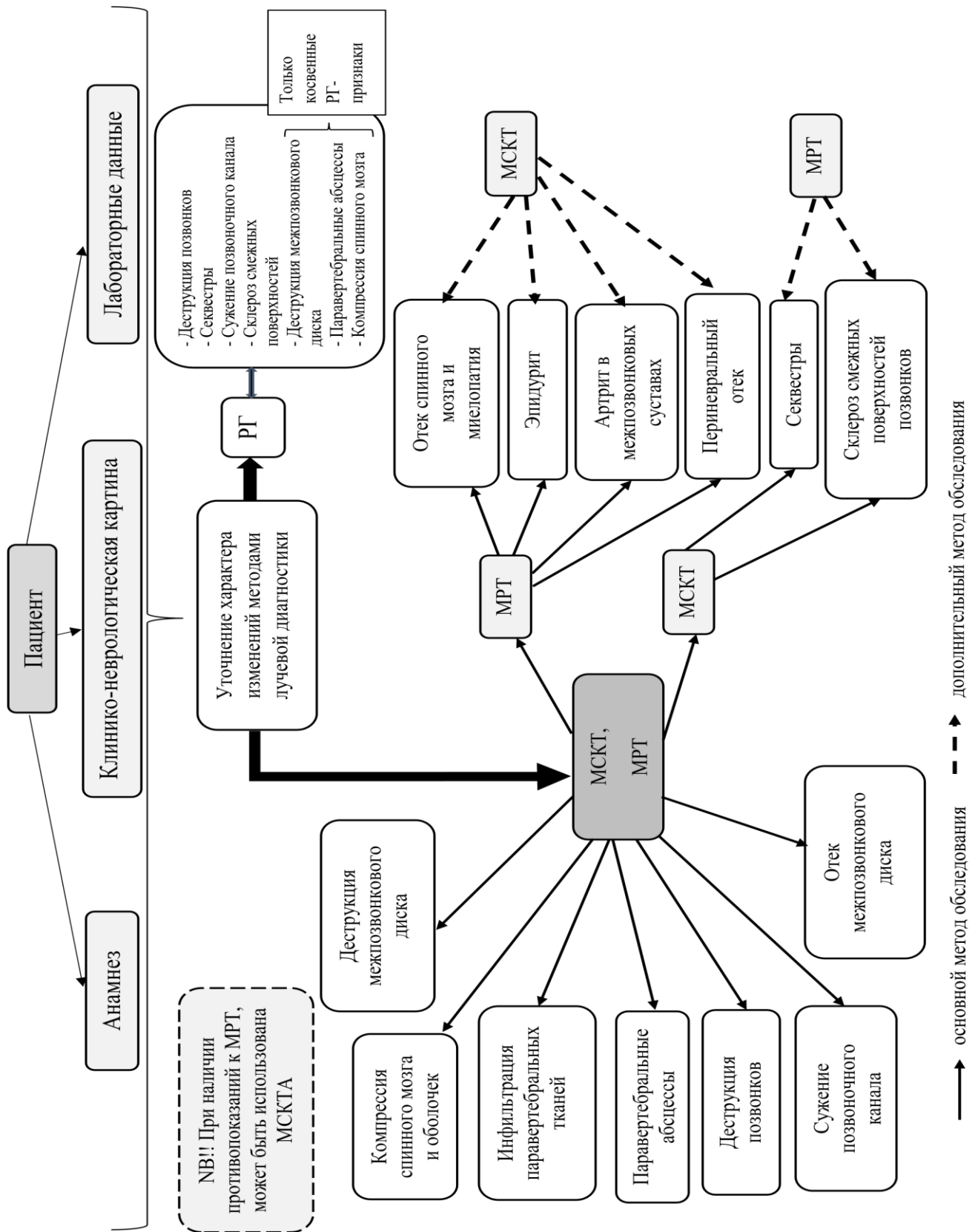
49	ЗВС	775855	2017	76	ШМЮ	760275	2016
50	ГГН	319066	2016	77	ПИН	691492	2015
51	СДА	706472	2015	78	КТА	706745	2015
52	УАВ	691073	2015	79	МСА	742911	2016
53	БЛГ	494878	2013	80	РАВ	793829	2018
54	ВГИ	610678	2013	81	ПВБ	700704	2016
55	ВНА	325810	2013	82	РЕС	606753	2017
56	КЛИ	577624	2013	83	ЛВП	735593	2016
57	ЛАВ	587758	2013	84	КНИ	748598	2016
58	ЛДИ	582093	2013	85	СЛИ	832574	2018
59	ЛРВ	443677	2013	86	СВВ	342186	2016
60	МСА	607236	2013	87	АТФ	770806	2016
61	ПНИ	606456	2014	88	ИНА	772054	2016
62	РАМ	612141	2013	89	МВП	750184	2016
63	ЧТМ	578027	2013	90	МВП	709017	2015
64	КАА	877831	2018	91	УАВ	653972	2015
65	ИФВ	536605	2015	92	КАМ	771056	2017
66	КВИ	712482	2015	93	МПН	734987	2017
67	НВИ	772260	2017	94	СМЮ	637846	2014
68	СВА	664852	2014	95	ПРМ	673475	2014
69	ХВМ	512634	2013	96	РКВ	194686	2014
70	ШЗА	745865	2016	97	ТКН	763698	2016
71	ЯВА	419459	2013	98	БЖА	801257	2017
72	ЛВН	224706	2015	99	МИА	697283	2016
73	ПВС	715310	2015	100	ЦВВ	445029	2016
74	КВА	664283	2015	101	МЛА	745002	2018
75	ПАН	759719	2016	102	УТВ	750952	2016

103	ГНП	559382	2016	108	СИА	800418	2018
104	НИВ	777260	2017	109	ШТА	854615	2018
105	ПИВ	796349	2017	110	РАВ	651933	2014
106	ШЛМ	676848	2015				
107	СНБ	761184	2016				

Алгоритм клиничко-лучевого обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника



Алгоритм лучевого обследования пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника



«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по научной работе
ФГБУ «Санкт-Петербургский Научно-исследовательский
институт Фтизиопульмонологии» Минздрава России

д.м.н., профессор Е. Г. Соколов




«01» сентября 2019 г.

АКТ

внедрения результатов научно-исследовательской работы

Название предложения для внедрения

Возможности методов лучевой диагностики в выявлении гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника, оптимизации подхода к обследованию, выбору метода лечения пациентов с последующей оценкой его эффективности, разработка оптимальных алгоритмов лучевого и клиничко-лучевого обследования, оценка результатов МСКТ и МРТ в динамике с учетом временных стадий гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике с последующей корреляцией лучевых признаков с клиничко-лабораторными данными, оценка диагностической эффективности МСКТ и МРТ в выявлении выделенных признаков гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника.

Автор предложения:

Афанасьева Ирина Сергеевна, младший научный сотрудник отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе».

Название темы, при выполнении которой сделано предложение:

«Возможности лучевых методов исследования в диагностике, выборе метода лечения и оценке его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника».

Научный консультант: д.м.н., профессор, руководитель отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» Виктор Евгеньевич Савелло.

Предложение реализуется в обучении специалистов лучевой диагностики выбору оптимального метода лучевого сопровождения пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника, для детальной характеристики каждого признака гнойно-воспалительного процесса в позвоночнике с учетом стадии заболевания.

Форма внедрения: предложение реализовано в сфере здравоохранения в виде издания научных публикаций, обучения специалистов на циклах

профессиональной переподготовки и повышения квалификации, выступления с докладами на съездах, форумах и конференциях.

Уровень внедрения: всероссийский.

Наименование учреждения и его подразделения, где данное предложение используется: ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт Фтизиопульмонологии» Минздрава России.

Структурное подразделение: Учебный отдел, отдел лучевой диагностики.

Количество наблюдений, в которых применено предложение: 110 больных с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника.

Краткое заключение об эффективности, пользе предложения:

Предложение позволяет оптимально диагностировать различные виды гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника, выделив наиболее типичные КТ- и МР-признаки. Кроме того, предложение позволяет выбрать оптимальный метод обследования пациентов с учетом диагностической эффективности МСКТ и МРТ семиотики гнойно-воспалительного процесса в различные стадии патологического процесса, помогает выбрать оптимальный метод лечения с оценкой его эффективности.

Ответственные за внедрение:

Руководитель Учебного отдела, к.м.н.

Е.А. Торкатюк

Заведующий отделом лучевой диагностики,
доцент Учебного отдела, к.м.н.

И.А. Баулин

Ведущий научный сотрудник, руководитель
Направления «Лучевая диагностика», к.м.н.

П.В. Гаврилов

Автор предложения для внедрения:

м.н.с. И.С. Афанасьева

Научный консультант темы:

д.м.н., профессор В.Е. Савелло



ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ

Государственное бюджетное учреждение
Санкт-Петербургский научно-исследовательский
институт скорой помощи им. И.И.Джанелидзе

192242 г. Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, литер А
Тел./факс (812) 774-86-75
www.emergency.spb.ru
ИНН 7816058093 КПП 781601001
ОКПО 01967075 ОКОНХ 95120
ОКОГУ 23340 ОКАТО 40296563000
ОГРН 1037835021135

12.03.2019 № 508-р
на № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе
д.м.н., профессор

В.Е. Парфёнов



«12 марта» 2019 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

в лечебно-диагностический процесс отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» результатов диссертационной работы на тему «Возможности лучевых методов исследования в диагностике, выборе метода лечения и оценке его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия младшего научного сотрудника отдела лучевой диагностики Афанасьевой Ирины Сергеевны.

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя, заместителя директора по клинической работе д.м.н., профессора В.А. Мануковского, главного врача к.м.н А.С. Повзуна, руководителя отдела лучевой диагностики д.м.н., профессора В.Е. Савелло, удостоверяем, что результаты диссертационного исследования на тему «Возможности лучевых методов исследования в диагностике, выборе метода лечения и оценке его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника» внедрены в лечебно-диагностический процесс у пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника.

Ответственные за внедрение:

Заместитель директора по клинической работе

д.м.н., профессор
В.А. Мануковский

Главный врач

к.м.н. А.С. Повзун

Руководитель отдела лучевой диагностики

д.м.н., профессор
В.Е. Савелло

Автор предложения для внедрения

И.С. Афанасьева

Научный руководитель

д.м.н., профессор
В.Е. Савелло

