

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИКО-СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Е. ЕВДОКИМОВА

УТВЕРЖДЕНО
Решением
Учебно-методического совета
ФГБОУ ВО МГМСУ
Минздрава России

« _____ » _____ 2018 г.

С.Л. ЩЕРБИН, С.М. ЩЕРБИНА, Д.Д. БОЛОТОВ, Н.В. ЯРЫГИН

ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИСФИКСАЦИОННЫХ
МЕХАНИЗМОВ ПАТОЛОГИЙ ПОЗВОНОЧНИКА, ВЛИЯЮЩИХ
НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПРОГРЕССИРОВАНИЕ
ДОРСОПАТИЙ

Учебно-методическое пособие

Москва

2018

УДК 616.711
ББК 54.581.95
Б-795

Организация-разработчик – ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России

ректор – Чл.-корр. РАН, профессор О.О. Янушевич

Лучевые методы исследования дисфиксационных механизмов патологий позвоночника, влияющих на возникновение и прогрессирование дорсопатий: монография / С.Л. Щербин, С.М. Щербина, Д.Д. Болотов, Н.В. Ярыгин; ФГБОУ ДПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.Е. Евдокимова». – М.: ФГБОУ ВО МГМСУ, 2018. – 115 с. ISBN

Целью монографии является обучение преподавателей и специалистов диагностическим подходам, а также выявления и уточнения причин появления симптомокомплекса «боль в спине», лучевыми методами, в том числе появление которого не связано с проблемами самого позвоночника и является лишь следствием другого заболевания или дисфункции внутренних органов для обеспечения максимально возможного результата коррекционного лечения. Содержание монографии соответствует содержанию дополнительной профессиональной программы повышения квалификации врачей по теме «Медицинская реабилитация в травматологии и ортопедии».

В монографии изложены основные принципы определения дисфиксационных механизмов лучевыми методами, предопределяющих формирование болевого синдрома при дорсопатиях у пациентов с разницы высотой (укорочением одной из конечностей) длин опоры.

Материалы монографии предназначены для специалистов в области медицинской реабилитации, лучевой диагностики, травматологов-ортопедов, неврологов, нейрохирургов, хирургов и слушателей, обучающихся на циклах усовершенствования по медицинской реабилитации.

Рубрикация по МКБ-10: Класс XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (M00-M99), группа 6 (M40-M43) деформирующие дорсопатии.

УДК 616.711
ББК 54.581.95

Ил. 60., Библиогр.: 35 назв.

Рецензенты:

Руководитель экспертного отдела ГБУЗ «Научно-практический центр медицинской радиологии Департамента здравоохранения города Москвы»,
доктор медицинских наук, профессор

Босин В.Ю.

Профессор кафедры рентгенологии и радиологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор

Низовцова Л.А.

ISBN

© ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.Е. Евдокимова», 2018

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГОП – грудной отдел позвоночника

КТ – компьютерная томография

МПР – мультипланарная реконструкция

МРТ – магнитно-резонансная томография

МСКТ – многослойная спиральная компьютерная томография

ОДС – опорно-двигательная система

ОСГ – ортоспондилография

ПДС – позвоночно-двигательный сегмент

ПОП – поясничный отдел позвоночника

СКТ – спиральная компьютерная томография

УЗИ – ультразвуковое исследование

ШОП – шейный отдел позвоночника

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
Глава 1. Общие сведения о рентгеновской и магнитно-резонансной томографии	10
Контрольные вопросы к главе 1	17
Глава 2. Запуск программы eFilmLite для многослойной спиральной компьютерной томографии	18
Контрольные вопросы к главе 2	30
Глава 3. Лучевые признаки патологической дисфиксации и особенностей развития позвоночника, их значение в развитии симптомокомплекса «боль в спине»	30
Контрольные вопросы к главе 3	42
Глава 4. Примеры проведения оперативной и внешней фиксации нестабильности позвоночно-двигательных сегментов	43
Контрольные вопросы к главе 4	54
Глава 5. Достоверность и информативность заключений по результатам мультиспиральной компьютерной томографии и ультразвукового исследований в сравнительном аспекте.....	55
Контрольные вопросы к главе 5	63
Глава 6. Краткие сведения о магнитно-резонансной томографии	64
Контрольные вопросы к главе 6	73
Глава 7. Радиоморфология некоторых причин формирования симптомокомплекса «боль в спине»	74
Выводы	101
Заключение.....	104
Глоссарий	108
Список литературы	
Основная.....	110
Дополнительная	110

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы «болезни цивилизации», в число которых входит и имеющий множество первопричин симптомокомплекс «боль в спине», имеют неуклонный рост среди всего населения планеты (8, 20, 21). Для успешного купирования данного симптомокомплекса соответственно необходимо и выявление причин, способствующих их появлению. Как отмечали П.М. Гиоев и Г.С. Кокин в 1998 г., «объектом поиска, как правило, являются грыжи межпозвонковых дисков, либо остеофиты тел позвонков» (вертеброгенный синдром). Эти же авторы рекомендуют более настороженно относиться к различным формам стеноза поясничного отдела позвоночного канала, отводя им значимую роль в формировании люмбо-радикулярных синдромов и указывая на высокий процент неудовлетворительных результатов оперативного лечения поясничных болевых синдромов в связи с недоучетом данного фактора (7).

Однако, помимо структур, вызывающих компрессию корешков и структур спинного мозга, существуют и другие механизмы возникновения болевого синдрома. Так, Юмашев Г.С., Фурман М.Е. (1984) сообщают о большом вкладе в формирование симптомокомплекса «боль в спине» нестабильности в позвонково-двигательных сегментах, связанных в том числе и с разновысокостью длин опоры. Результаты изучения дисфиксационных механизмов формирования симптомокомплекса «боль в спине» с учётом разновысокости длин опоры и явились основой к написанию данного учебно-методического пособия. Важной мыслью этих авторов является то, что клиническая картина обусловлена, прежде всего патологической подвижностью, т.е. фактором не столько смещения, сколько **движения** (31). И.С. Мазо (1978) ввёл даже дополнительный критерий – показатель нестабильности (рассчитываемый по формуле), который при функциональных рентгенологических пробах может иметь два значения и

представляет разность (или сумму) протяжённости в двух взаимно противоположных направлениях. И чем больше показатель нестабильности, тем более выражен клинический синдром и наоборот.

Исходя из сформулированных подходов по формированию и выявлению разновысокости длин опор, описанных в руководстве для врачей С.Л. Щербина «Функционально-метрологическая технология как принципиально новый метод динамического выявления и коррекции разновысокости длин опоры и профилактики развития статического сколиоза» (2013), дисфиксационные механизмы являются основной причиной нарушения статической и динамической функции позвоночника, а так же провоцируют появление различных видов нестабильности на уровне позвоночно-двигательных сегментов (ПДС), которые и могут быть выявлены методами лучевой диагностики (26).

Так, согласно проведенным, в том числе и нами исследованиями, асимметричность функции паравертебральной группы мышц в свою очередь обусловлена разницей длин опоры (несоответствием длины нижних конечностей и т.д.), которую можно выявить различными функционально-метрологическими методами. Клинически разница длин выявляется за счет применения теста больших пальцев по Щербину-Piedalu с оценкой подвижности кожно-фасциального лоскута при движении (сгибании-разгибании) пациента. Данная методика подробно описана в Патенте РФ № 2268700 «Способ мануальной диагностики и коррекции функционального состояния позвоночника» (24), практическом руководстве для врачей «Функционально-метрологическая технология как принципиально новый метод динамического выявления и коррекции разновысокости длин опоры и профилактики развития статического сколиоза» (26) и других работах (25, 28, 29). Выявить имеющуюся асимметричность функции паравертебральной мускулатуры так же можно с применением электронейромиографии, данная методика описана в Патенте № 2335239 «Способ диагностики и коррекции

функционального состояния позвоночника» (29) и с использованием в сочетании с тестом больших пальцев по Щербину-Piedalu стабилметрическим методом, методика описана в Патенте РФ № 2336804 «Способ мануальной диагностики и коррекции позвоночника и вестибулярной системы» (30). Все вышеуказанные методы выявления асимметричной функции паравертебральной мускулатуры позволяют одновременно и устранить её за счет выравнивания длины опоры путем использования под стопу и седалищный бугор корректоров (многослойной стельки и наборной подставки) с точностью до 1 мм.

Подчеркнём, что проведение обоснованной коррекции разницы длины опоры является основой для комплексного восстановительного лечения, в достижении максимально возможного положительного результата, где крайне значимыми являются лучевые методы обследования.

Визуализация в медицине играет первостепенную роль как в обследовании пациентов, так и в проведении инвазивных процедур, все более зависящих от точной диагностической информации. Такая информация может быть получена обработкой пропускаемого, испускаемого или отраженного электромагнитного излучения, либо механической вибрации (ультразвук). В основе современной медицинской, визуализации лежат следующие явления (16):

- рентгеновские лучи, которые поглощаются тканями (аналоговая и цифровая рентгенография, рентгеновская компьютерная томография (R^o-КТ));

- радиочастотное возбуждение возникает при возбуждении непарных ядер атомов водорода в магнитном поле (магнитно-резонансная томография (МРТ));

- использование для диагностики радионуклидов: радиоактивные изотопы, избирательно концентрируясь в определенных тканях, испускают улавливаемое гамма-излучение (сцинтиграфия и однофотонная эмиссионная

компьютерная томография) или бетта-излучение (позитронно-эмиссионная томография);

- высокочастотные лучи, направленных звуковых волн, которые отражаются обратно в направлении датчика (ультразвуковое исследование – УЗИ);

- инфракрасные волны, регистрируемые в термографии и термоскопии.

У каждого из этих методов есть как свои преимущества, так и недостатки. Следует сказать в самом начале, что для нас в силу разных причин основным методом исследования является многослойная (мультиспиральная, многосрезовая) компьютерная томография (МСКТ) из-за её высокой информативности, в т.ч., из-за возможности проведения денситометрии, позволяющей выяснить плотность ткани и её вид, высокой скорости проведения исследования и отличного врачебного взаимопонимания, сложившегося в этой области исследований, что немаловажно. В данном исследовании мы покажем необходимость проведения рентгеновской компьютерной томографии как этапа начала исследований, её физиологичность и высокую информативность там, где другие методы менее информативны или мало информативны. Вместе с тем, необходимость назначения магнитно-резонансных исследований возникает при патологии в области малого таза, задней черепной ямки, в дифференциальной диагностике невриномы и т.д. Исследование МСКТ одной зоны, проводится за относительно короткое время (5-7 минут), в отличие, к примеру, от магнитно-резонансной томографии, где исследования даже без контраста занимает 20-40 минут. Говоря о времени исследования трудно переоценить роль МСКТ в педиатрических обследованиях, а также исследовании беспокойных и по ряду причин не в полной мере адекватных пациентов. Малое время исследования уменьшает число динамических артефактов, что ограничивает также объём медицинской седации при её необходимости (1, 4, 5, 6, 19, 23).

Возраст пациента так же может играть роль в назначении того или иного метода. Так, при подозрении на развитие остеопороза (18), особенно у женщин старше 40 лет, мы отдаем предпочтение к назначению именно рентгеновской компьютерной томографии. Данная информация столь важна потому, что остеопороз позвонков поясничного отдела позвоночника является дополнительным диагностическим фактором ослабления жёсткости кости и, соответственно, мышечно-связочного аппарата, создающим нестабильность и требующим назначения наряду с препаратами кальция самого жёсткого варианта корсета на период купирования нестабильности. Тот же механизм лежит в основе изменения межпозвонковых дисков и замыкательных пластинок в виде «остеохондроза», которые в итоге также приводят к нестабильности в позвонково-двигательном сегменте позвоночника (2, 14, 32, 33, 34, 35).

Возможность проведения денситометрии так же расширяет диагностические возможности данного метода. В качестве примера можем привести следующий клинический случай. Пациенту А. с острыми болями в поясничном отделе, не купирующимися анальгетиками, была проведена магнитно-резонансная томография с обнаружением в этом отделе артефакта размерами 15/20/17 мм расценённого, как кровоизлияние. Перед проведением декомпрессионного оперативного вмешательства по настоянию профессора кафедры была дополнительно выполнена мультиспиральная компьютерная томография. Денситометрическое исследование выявило, что образование имеет плотность жира, что резко снижало вероятность его как первопричины возникновения острой боли. Вместе с тем, было установлено наличие дисфиксационных механизмов в виде истинного спондилолистеза 2 степени, что позволило рассматривать его в качестве основной первопричины. Применение жёсткого корсета и других пособий позволило успешно купировать болевой синдром консервативно, тем самым подтвердив правильность наших действий и назначенного рентгеновского МСКТ

исследования. В итоге наших действий необходимость в выполнении оперативного вмешательства исчезла.

В сравнении с широко распространенным сегодня ультразвуковым исследованием (УЗИ) позвоночника, информативность рентгеновской компьютерной томографии с точки зрения визуализации тканей спинномозгового канала так же значительно выше (1, 19, 23). При этом информативность УЗИ с нашей точки зрения явно недостаточна для планирования тактики проведения эффективной терапии при симптомокомплексе «боль в спине», когда необходима более полная информация об исследуемой зоне, о чем и будет сообщено ниже. Можно предположить, что в сравнении с МСКТ и МРТ, метод УЗИ при гораздо меньшей информативности имеет и меньшую стоимость при более высокой доступности, в связи с чем возможно и обуславливается его частое назначение.

Существует ряд более редко используемых методов: саккоррадикулография с контрастированием, дискография, флебоспондилография, которые имеют менее широкие диагностические возможности и не будут рассматриваться в данном пособии (10).

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕНТГЕНОВСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Как мы уже говорили, метод рентгеновской компьютерной томографии позволяет с помощью денситометрии дифференцировать разные плотности и более точно интерпретировать полученное изображение (кровь это или жировая ткань) и т.д. За эту возможность исследования инженер Godfrey Newbold Hounsfield вместе с Аланом Кормаком (1979) получили Нобелевскую премию (1, 19, 23). Отметим, что этим методом можно исследовать пациента, даже после имплантации в заинтересованной зоне цветного металла в отличие от магнитно-резонансной томографии. Наличие металла в исследуемой зоне при МСКТ исследовании создаёт артефакты на диагностическом изображении, так же как дыхание или перистальтика кишечника, но позволяет провести исследование, но для МРТ метал в организме является абсолютным противопоказанием для исследования. Метод магнитно-резонансной томографии также имеет артефакты, как и метод УЗИ, интерпретация которых сама по себе является крайне актуальным вопросом для обсуждения, но не является темой данного пособия.

При выполнении МСКТ с высоким разрешением (толщина срезов 0,5-1 мм) может быть достаточно четко визуализирована область спондилолиза в межсуставной части дуги. Кроме того, МСКТ полезна в качестве предоперационного метода обследования, с её помощью можно оценить анатомию, размер, положение ножки дуги и т.д., можно проводить мониторинг. Хорошо видна также дисплазия (1, 19, 23).

Для пространственной и количественной оценки плотности визуализируемых методом компьютерной томографии структур используется шкала ослабления рентгеновского излучения, получившая название шкалы Хаунсфилда (её визуальным отражением на мониторе аппарата является

чёрно-белый спектр изображения). Диапазон единиц шкалы («денситометрических показателей», англ. *Hounsfield units*, обычно обозначается «HU»), соответствующих степени ослабления рентгеновского излучения анатомическими структурами организма, составляет от (минус) -024 до +3071, т.е. 4096 чисел ослабления. Средний показатель в шкале Хаунсфилда (0 ноль ед. HU) соответствует плотности воды, отрицательные величины шкалы соответствуют воздуху и жировой ткани, положительные – мягким тканям, костной ткани и более плотному веществу (металл). Плотность крови внутри сосуда может равняться в норме от 35 до 40 ед. HU. Содержание в артериальном русле не ионного контрастного вещества повышает плотность артериальной крови в исследуемой зоне до 130/160 ед. HU. Костные структуры находятся в интервале от +300 до +1000. Большинство паренхиматозных тканей от +40 до +80 ед. HU, для жировых тканей (минус) – 70-100 ед. HU, а для межпозвонковых дисков от +60 до +80 ед. HU. Плотность содержимого позвоночного канала варьирует и нужно быть осторожным в оценке данной анатомической структуры в связи с артефактами при гиперостозе и наличии кальцинатов межпозвонковых дисков, желтых связок, костных экзостозов и пр. Пространственное разрешение определяется размером вокселя, т.е. размером пикселя и толщиной среза. Чем меньше воксели, тем выше пространственное разрешение.

На экране монитора отображается 256 градаций серого цвета. Считается, что глаз обычного человека различает до 16 градаций серого (тренированного человека до 30). Современные КТ различают 4096 градаций рентгеновской плотности каждой точки изображения. Чтобы при просмотре можно было различить ткани с близкими плотностями, при просмотре задаются пределы плотностей, которые будут отображаться на экране - так называемое «окно». Задаётся ширина окна и центр окна. Например, лёгкие смотрят в «легочном окне» (центр -200 ед. HU, ширина 2000 ед. HU),

средостение смотрят в «мягкотканном окне» (центр 50 ед. НУ, ширина 350 ед. НУ), головной мозг требует специального узкого окна (центр 35 ед. НУ, ширина 80 ед. НУ) и т.д.

При плоскостном режиме мы можем получить, так называемую «мультипланарную реконструкцию» (МПР), произвольные сечения в произвольных плоскостях, в том числе по криволинейной плоскости. Этот метод незаменим для поиска патологий в позвоночнике, изучения суставов, исследования черепа.

Между тем, для лучшей визуализации патологии, многие лучевые методы исследования проводятся с контрастированием (9, 13). Все методы контрастирования, которые используются в рентгенографии, можно использовать и при КТ: контрастирование ЖКТ, миелография, ангиография, артрография, фистулография, лимфография и т.д. В медицине 95% исследований органов брюшной полости составляют исследования с внутривенным введением контраста. В основном используется, «контрастирование с отслеживанием болюса». При этом исследовании контраст вводится внутривенно, дальше в автоматическом режиме отслеживается его появление в выбранном сосуде (для исследования брюшной полости это чаще всего брюшная аорта каудальнее сердца), при появлении контраста в отслеживаемом сосуде начинается сканирование, второй раз сканируется через 40-50 секунд, третий – через 90-120 секунд. Изучается прохождение контраста по сосудам, поступление контраста в паренхиматозные органы, накопление и выведение контраста. Этот метод позволяет оценить кровоснабжение органов, выявить и идентифицировать участки с изменённым кровоснабжением (опухоли, кисты, гематомы).

Необходимо сказать об информации, которая должна быть на плёнке и диске выдаваемой пациенту. На плёнку выводятся срезы, которые выбрал доктор при анализе изображений. На каждом кадре должны быть помечены стороны среза, выведена сопутствующая информация (номер среза,

положение среза), могут быть тестовые и графические пояснения, измерения плотности указанной области. На диск пишется набор серии изображений, срезов в плоскости сканирования, информация о дозе и простейшая программа для просмотра. Программа для просмотра позволяет работать со срезами (просматривать и делать измерения).

Таким образом, компьютерная томография (КТ) представляет собой один из современных методов лучевой диагностики, в основе которого лежит использование рентгеновского излучения. В отличие от традиционного рентгенологического исследования, результатом компьютерной томографии является цифровое (дигитальное) изображение поперечного сечения исследуемого объекта. С середины 70-х годов КТ стала рутинной методикой лучевого исследования головы, живота и таза. В последнее десятилетие КТ находит все более широкое применение в диагностике заболеваний различных органов. Эта тенденция обусловлена несколькими факторами.

Во-первых, МСКТ является наиболее информативным методом лучевого исследования органов. При использовании правильной методики разрешающая способность МСКТ в сравнении с традиционным рентгенологическим исследованием оказывается существенно выше. Вместе с тем, одно компьютерно-томографическое исследование позволяет получить такой объем диагностической информации, для сбора которой потребовалось бы использование сразу нескольких рентгенологических методик. Не менее важно, что данные МСКТ позволяют избежать необоснованного применения инвазивных методов инструментального исследования или, наоборот, определить именно тот метод верификации диагноза, который в данной конкретной клинической ситуации окажется наиболее информативным. Результатом является не только повышение информативности лучевого исследования, но и существенное укорочение диагностического процесса.

Во-вторых, МСКТ в целом является более объективным методом лучевой диагностики, чем обычное рентгенологическое исследование.

В-третьих, рентгеновская нагрузка (доза облучения) при рентгеновских компьютерных исследованиях сопоставима с загаром на солнце в течение 5 дней по 4 часа в день, либо одному перелёту на высоте 10 000 метров в течение одного часа. Согласитесь, что это небольшая плата за высочайшую информативность.

Изображение на компьютерной томограмме более объективно, чем на рентгенограмме, поскольку оно не зависит от законов скиалогии (тенеобразования), а определяется конкретным морфологическим субстратом. Интерпретация результатов КТ отличается простотой и последовательностью, а для овладения основными навыками анализа изображений требуется значительно меньше времени, чем для МРТ. Естественно, эта простота имеет и обратную сторону.

Необходимо отметить что не все специалисты, в т.ч. и по лучевой диагностике, могут быть в достаточной мере подготовлены для описания тех патологий, которые влияют на тактику лечения болей в спине, а томограмма, выдаваемая пациенту, может быть мало информативна вследствие наличия пусть множества, но мелких («горохообразных»), нечитаемых глазом изображений, особенно при МРТ исследовании, что создает условия для формирования тактики исключительно по заключению специалиста, но это неоправданно в современных условиях. На серии томограмм (снимке, жёсткой копии с изображениями), прилагаемом к заключению врача должны быть показаны обнаруженные проблемы в исследуемой зоне, чтобы клиническому врачу и пациенту визуально было бы легко оценить эту информацию. Нам трудно предположить, что количество проблем, а значит и изображений в зоне исследования может быть больше десяти (разве что в исключительных случаях), а тем более что проблем (изображений) может быть 44-56, как часто бывает на представленном снимке, рассмотреть эти изображения глазом не представляется возможным. На наш взгляд, на снимке должна быть показана выявленная врачом компьютерной томографии

проблема в нескольких изображениях (10-12 крупных изображений), иначе снимок бесполезен и смысловой нагрузки в его приложении к заключению нет.

В связи с вышесказанным, мы рекомендуем врачам всех специальностей самим научиться получать необходимую для Вас информацию, при ее отсутствии, используя программу просмотра рентгеновской компьютерной и магнитно-резонансной томографии. В данном случае, если Вам вместе с томограммой будет представлен диск (накопитель информации с исследованием), то вы самостоятельно сможете увеличить изображение в разных плоскостях, измерить и более глубоко поработать с ним и т.д., получив дополнительную, интересующую Вас информацию. Объективность за счет применения лучевых методов для клинического специалиста должна быть на наш взгляд отправной точкой в коррекционном лечении. Поэтому, необходимо требовать наличие результатов исследования пациентов на современных носителях (накопителях или дисках), для реализации возможности самостоятельного их изучения, если возникнут вопросы относительно тактики лечения.

Показать все возможности этой программы не входит в нашу задачу, но на пользовательском уровне мы постараемся продемонстрировать Вам работу с ней и компенсировать недостаточность информации в описании исследования.

Контрольные вопросы к главе 1.

1. На научных исследованиях каких специалистов базируется возможность применения денситометрии при использовании рентгеновской компьютерной томографии?
2. Может ли быть использован метод компьютерной томографии при наличии имплантированных предметов из цветного металла в области предполагаемого исследования?
3. Какая шкала ослабления рентгеновского излучения используется для пространственной и количественной оценки плотности визуализируемых методом компьютерной томографии структур?
4. В каких единицах измеряется рентгенологическая плотность тканей при проведении мультиспиральной компьютерной томографии?
5. В каком интервале данной шкалы находится плотность межпозвонковых дисков, крови в сосуде?
6. Поясните понятие «окна» при исследовании методом компьютерной томографии.
7. Для каких целей наиболее часто используют мультипланарную реконструкцию?
8. Что включают в себя понятия «пиксел» и «воксел»?
9. Для расширения каких возможностей компьютерной томографии применяется исследования с использованием контраста?
10. Какое место среди лучевых методов исследования патологии позвоночника занимает мультиспиральная компьютерная томография?

Глава 2. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ eFilmLite ДЛЯ МНОГОСЛОЙНОЙ СПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Все представленные нами исследования проведены на многослойном спиральном рентгеновском компьютерном томографе Toshiba Aquilion 64, при стандартной укладке пациента лёжа на спине. При исследовании использовались разные версии программы eFilmLite, вплоть до версии 3.1.

Необходимо помнить, что чем меньше шаг среза (0,5-1 мм), тем точнее математическая модель изображения. Запуск программы с диска или USB-флеш-накопителя начинается с двойного клика на них, после чего появляется следующее изображение (рис. 1), на котором необходимо два раза кликнуть на eFilmLite.

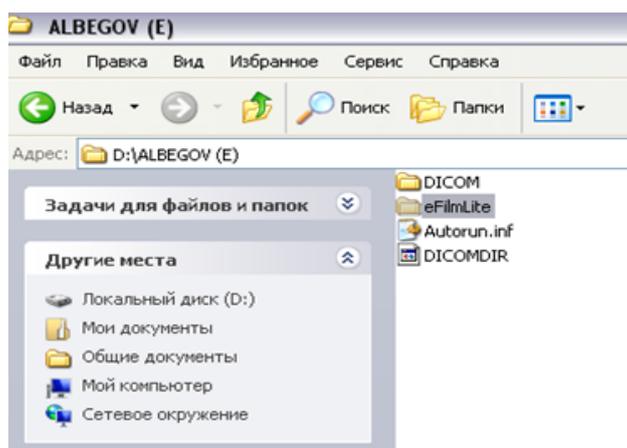


Рис. 1. Общий вид каталога при открытии носителя

Далее открывается окно, где нужно кликнуть два раза (активировать) файл eFilmLite.exe (рис. 2).

Далее откроется следующее окно, в котором необходимо активировать (кликнуть один раз) кнопку View (рис. 3).

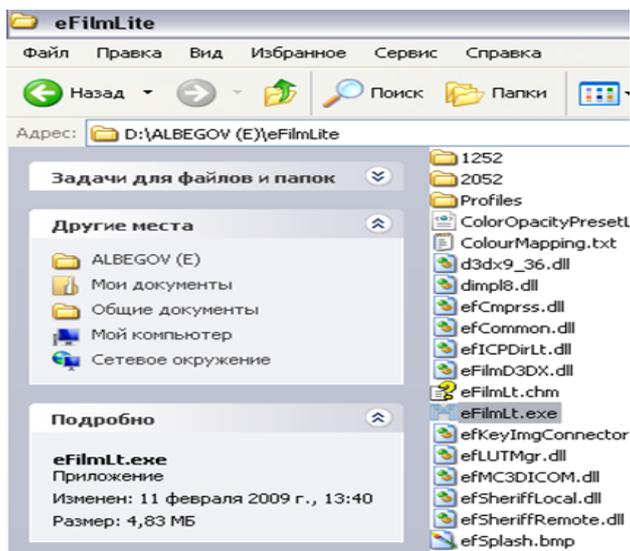


Рис. 2. Содержание каталога eFilmLite

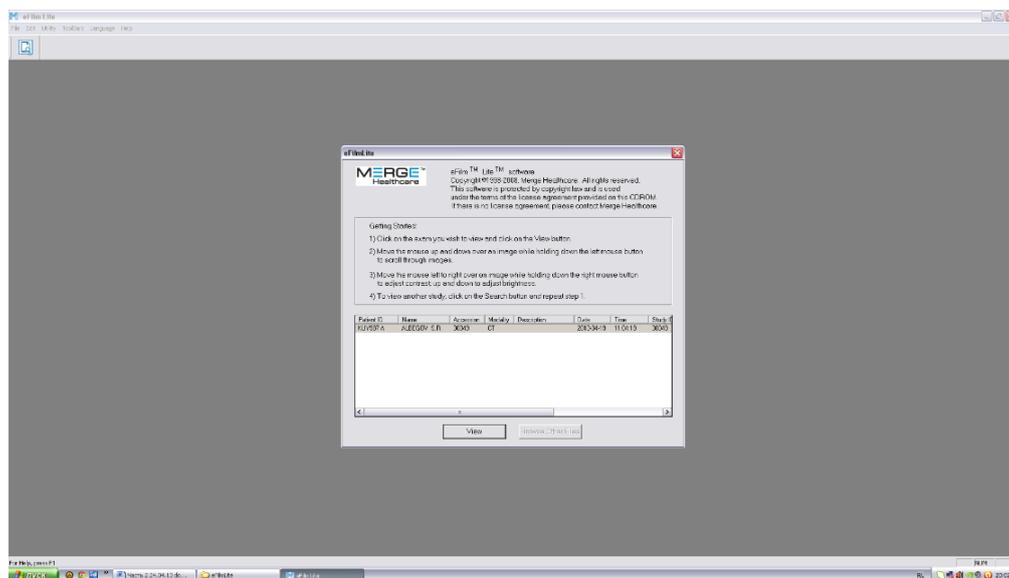


Рис. 3. Внешний вид подкаталога

После активации View, откроется два окна, после чего можно перейти к следующей последовательности действий (рис. 4).



Рис. 4. Вид окон после активации кнопки View

На панели сверху «кликаем» ToolBars ставим галочку на Full и кликаем левой кнопкой манипулятора мышь, активируя это приложение (рис. 5).



Рис. 5. Активация приложения Full

Активация приложения Full, запускает полное раскрытие панели инструментов программы просмотра изображений.

После этого на верхней панели появляется много значков, количество которых зависит от версии программы (рис. 6).



Рис. 6. Вид программы с полностью открытой панелью инструментов

Далее, с целью перевода программы в трёх плоскостное изображение, нужно перевести курсор на правую половину изображения, *левой кнопкой* мышки кликаем на неё, после чего появляется зелёный контур, а далее после активизации значка  MPR с *красным крестом*, появляются три изображения в разных плоскостях, при этом правое нижнее окно остаётся незаполненным (рис. 7).

Зелёный контур любого окна, обозначает то, что оно активно и дальнейший просмотр будет именно его, т.е. какое окно активизировано, такое и будет «прокручиваться» и именно с этим изображением можно будет работать.

Далее, чтобы три окна стали рабочими (так как верхнее левое окно предназначено для других целей), необходимо активировать правое нижнее окно. Для этого курсор манипулятора мышь необходимо поставить в это окно и правой кнопкой на ней кликнуть, в результате чего появится следующая подсказка (рис. 8) в виде окна. В этом окне можно будет смотреть

не только аксиальные срезы, но также другие срезы, объёмный рендринг или рейкастинг, если рентген лаборант его сделал (а это труд) и сделал Вам запись в таком виде.

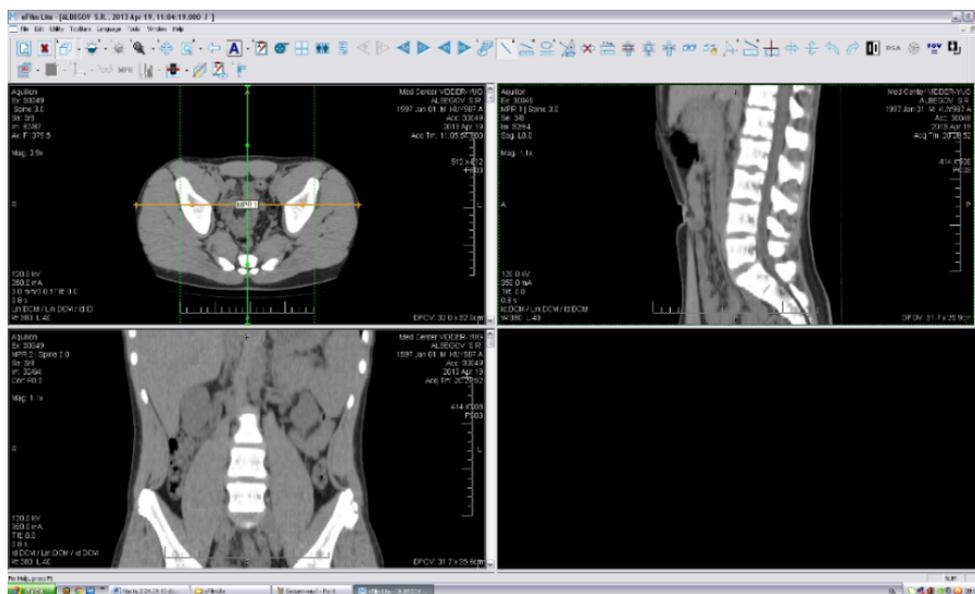


Рис. 7. Вид программы с тремя открытыми плоскостями изображения

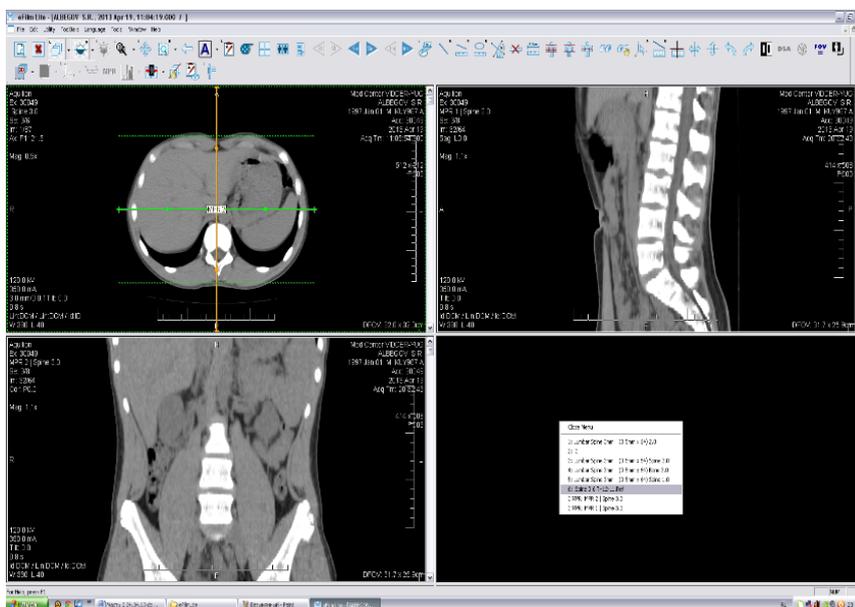


Рис. 8. Вид программы после активизации подсказки в правом нижнем окне

Кликнув строку (причём активизация происходит именно выделенной строки), мы только теперь получаем изображение в трёх окнах в разных плоскостях (рис. 9).

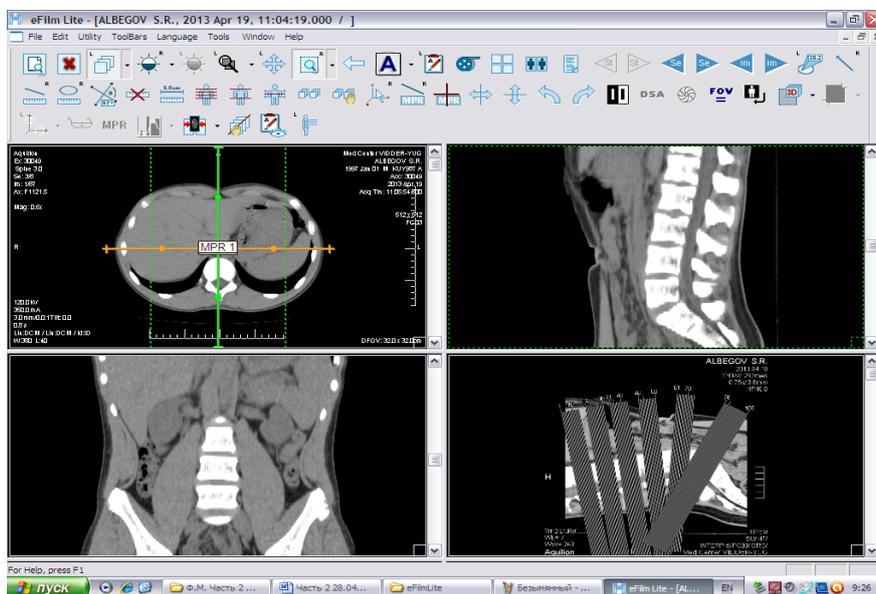


Рис. 9. Вид программы со всеми активированными окнами

Активация двух значков с изображением человечков с двумя и одной горизонтальными красными линиями  (но не с тремя линиями, чтобы во время работы с изображениями, знать зону срезов и на каком анатомическом уровне в данный момент находишься) позволяет производить наглядный контроль (рис. 10). Изображение в левом верхнем окне будет давать нам информацию о направлениях движения вперёд или назад, вправо или влево, стороне Right или Left при работе в любом окне.

Далее кликнув на правое нижнее окно, а затем, покрутив прокрутку, получим аксиальную плоскость. Таким образом, мы видим в левом нижнем окне коронарную плоскость, в правом верхнем окне – сагиттальную плоскость, а в правом нижнем – аксиальную. В каждом окне плоскость написана сокращённо. Вместе с тем, мы можем увидеть и другие

изображения, например, объёмный рендеринг, объёмный рейкастинг, трёхмерную реконструкцию или мультипланарную реконструкцию.

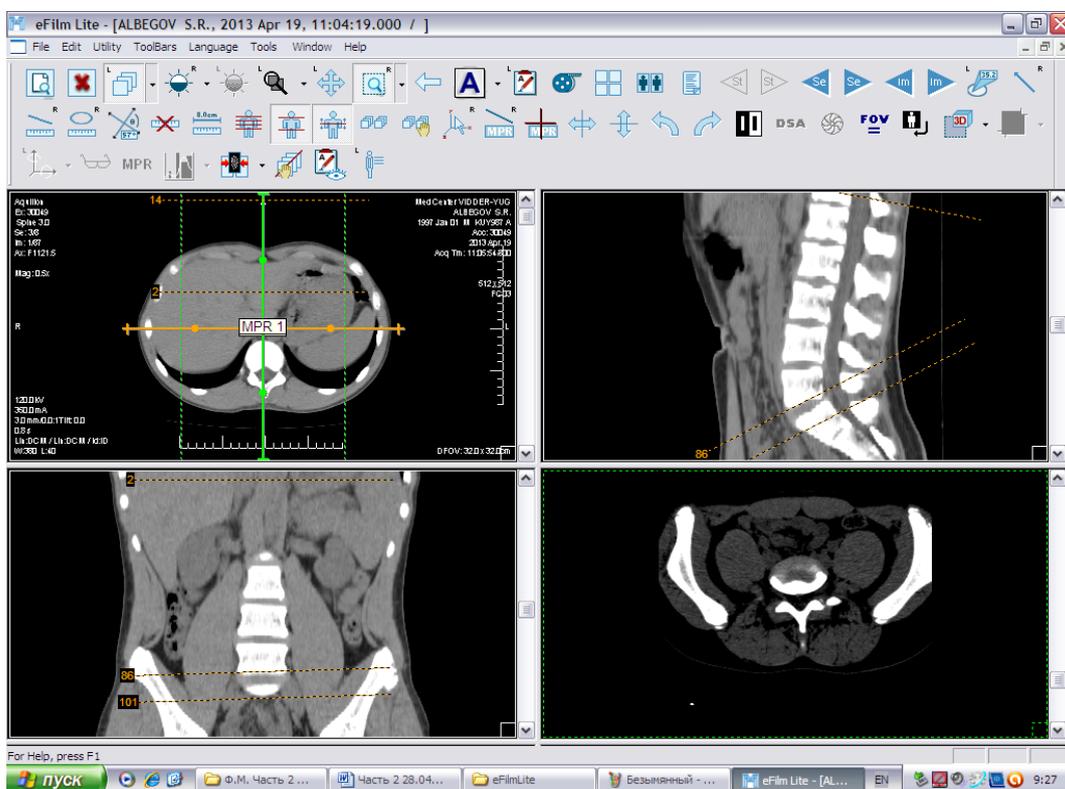


Рис. 10. Вид программы с включением функции наглядного контроля

Каждое изображение, при его активации, может быть инвертировано или изменено по контрасту, положению в пространстве  и размеру. Может быть убрана информация о пациенте, чтобы сохранить его анонимность и т.д. Для более глубокого изучения, необходимо самостоятельно «поиграть» с программой. Например, чтобы увеличить изображение или его фрагмент, необходимо активировать значок  R Zoom «лупа», далее поставить курсор на это изображение и кликнуть правой кнопкой мышки не отпуская её, чтобы лупа появилась, затем подвигать мышку вверх или вниз для увеличения размера. Изменить размер можно и

по-другому. На рисунках 11-12 мы увеличили изображение на весь экран, нажав на значок  двух «человечков».

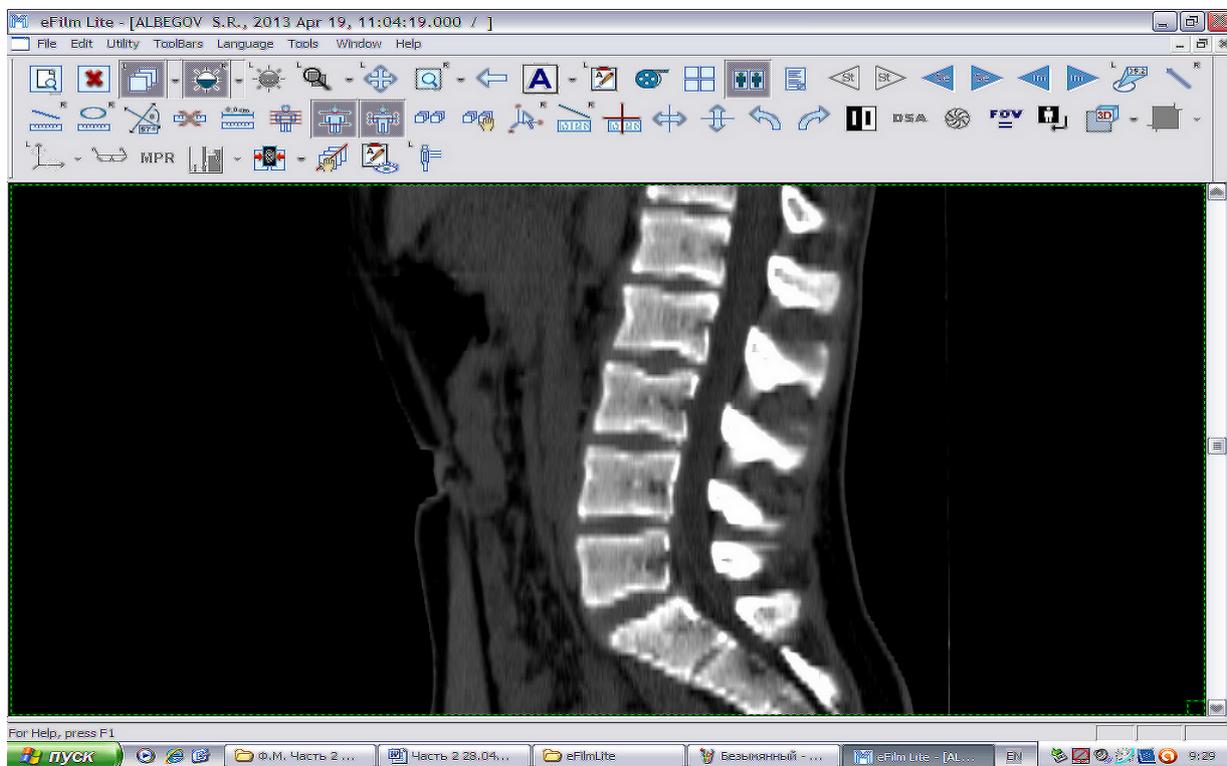


Рис. 11. Псевдоспондилолистез L5-S1, клиновидный диск L5, крупный вид

При этом на рисунке 12, изображение переведено в инвертированный вид за счет активации  значка.

Изображение можно сделать анонимным, нажавши букву «А», а так же использовать значительное количество других функций, владение которыми придет по мере освоения программы.

Следующее изображение (рис. 13) в двух нижних окнах показывает математическую трёх мерную модель изображения, которую путём «прокручивания» средним датчиком манипулятора мыши можно посмотреть с разных сторон.

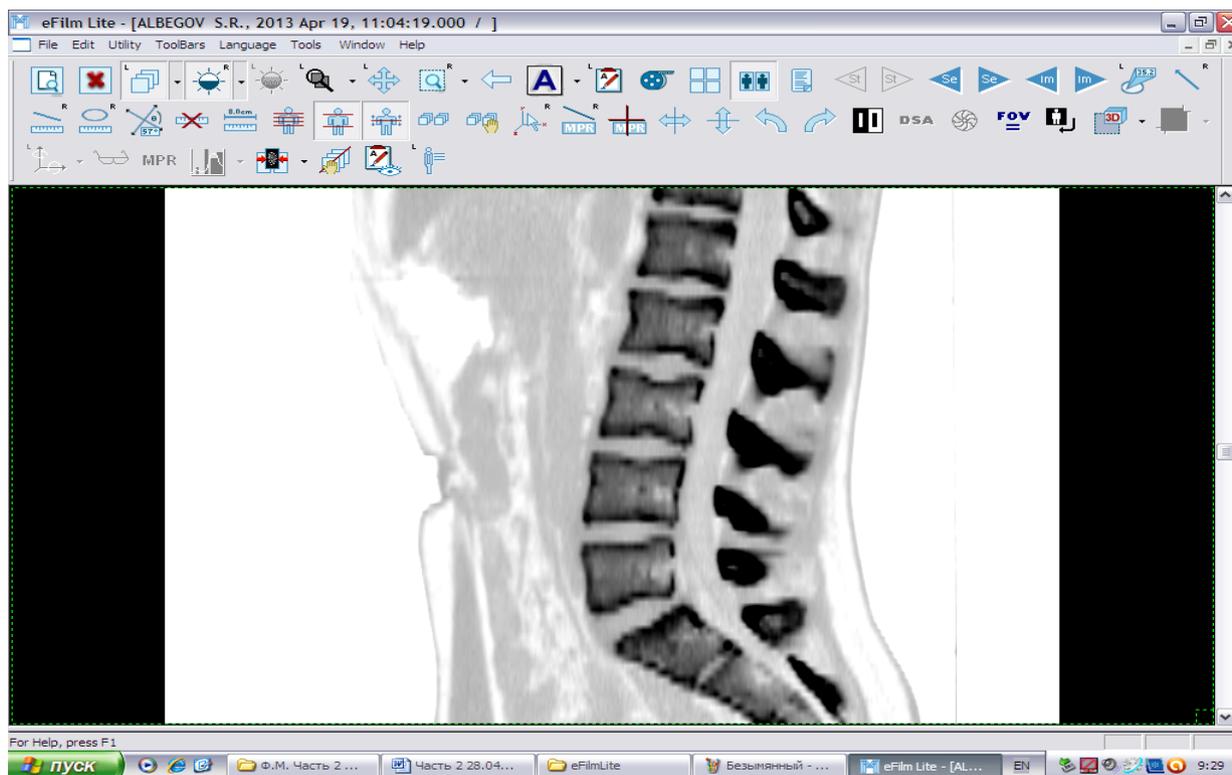


Рис. 12. Это же изображение в инвертированном виде

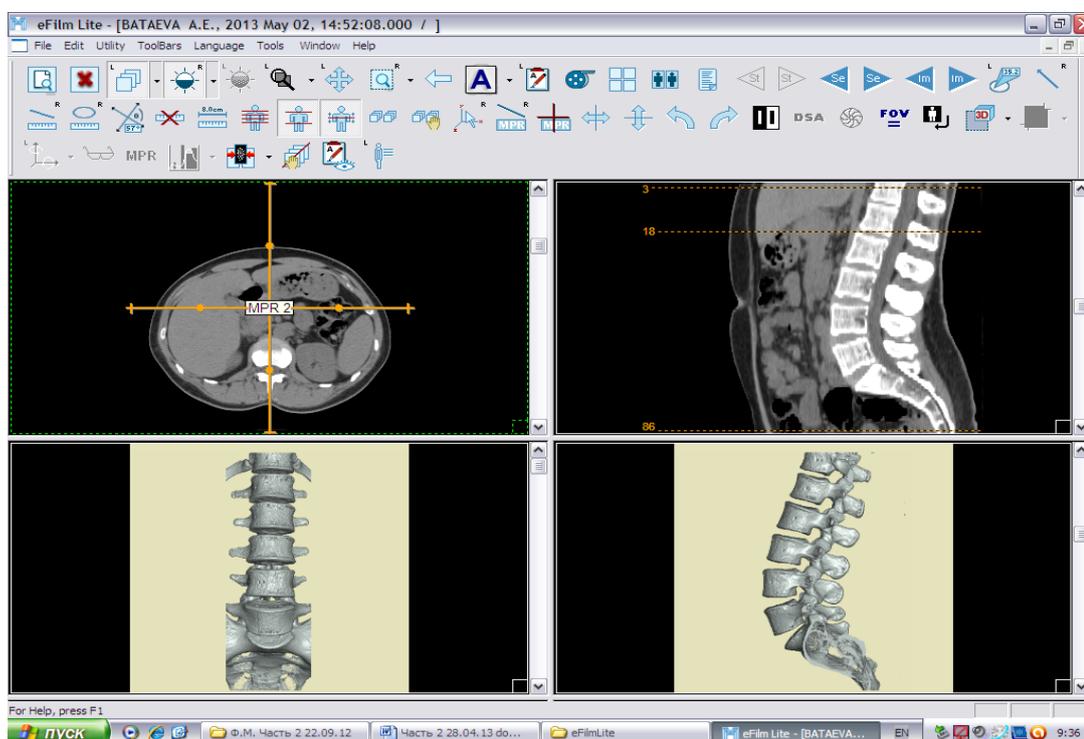
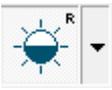


Рис. 13. На рисунке в двух нижних окнах представлена математическая трёх мерная модель изображения

При нажатии на значок  активируется сантиметровая линейка, затем нажатием и удерживанием её при движении правой кнопкой мышки проводится измерение. Активирование значка  убирает данные.

Активирование значка  позволяет сдвигать изображение. Для этого, удерживая нажатой левую кнопку мышки, мышка двигается вверх, вниз и т.д.

Активирование значка  позволяет менять диапазон контраста, создавать «легочное или мягкотканное окно» и др. для просмотра изображения, что осуществляется удерживанием правой кнопкой мышки и движением её по экрану.

Активирование значка  позволяет измерить плотность (HU) области ткани  о чём говорит средняя надпись (104,3 HU). Чем больше выделяется область исследования правой кнопкой мышки с её удерживанием, тем точнее измерение плотности ткани.

Как мы уже говорили, поиграйте с другими значками, покрутите на мышке прокрутку и оцените изменения.

На рисунке 14 показано изображение, выполненное в технике объёмного рендеринга. **Объёмный рендеринг** – техника, используемая для получения плоского изображения трехмерного дискретного набора данных. Основным способом рендеринга данных изображений является Volume ray casting (наиболее соответствует на русском объемному рендерингу).



Рис. 14. Изображение, выполненное в технике объёмного рендеринга

На рисунке 15 показано изображение **объёмного рейкастинга** или трёхмерная реконструкция (МСКТ ангиография сосудов нижней конечности, фрагмент).

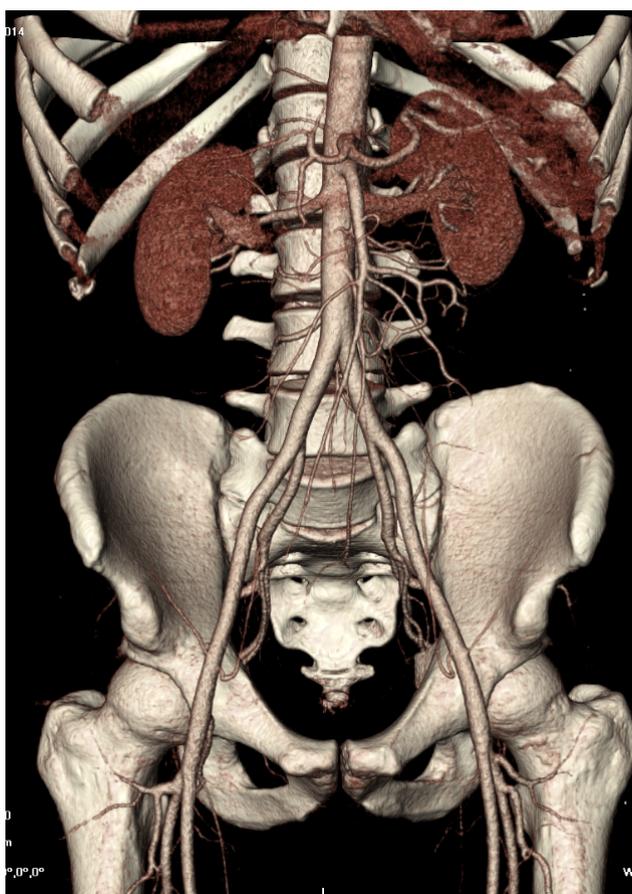


Рис. 15. Изображение, выполненное в технике объёмного рейкастинга

Алгоритм ray casting состоит в том, что луч, проходя через каждую точку экрана (каждый пиксель) пересекается с объектом в определенном вокселе (если есть пересечение), а затем идет дальше, пересекая следующие воксели. Компьютерная программа определенным образом аккумулирует эту информацию о каждой точке. Критериев остановки луча может быть несколько, наиболее распространенный – когда альфа аккумулируемого значения близка к 1 (на практике используется значение $a > 0,95$), либо, например, если мы вышли за границы изображения. То есть, по сути, во время трейсинга отбрасываются прозрачные воксели и определенным образом аккумулируются значения полупрозрачных, пока луч не дойдет до цельного объекта, который дальше его не пропускает в силу своей непрозрачности. Полученное в результате значение и используется для отрисовки на экране. Рендеринг изоповерхностей отличается главным образом точкой остановки. Как только мы находим воксель со значением, которое больше или равно изначально заданному значению плотности, мы прекращаем ray casting для текущего луча и переходим к следующему. Так как, во всех точках значения должны быть **равными**, все изоповерхности рисуются обычно одинаково закрасненными. Одно значение – соответственно один цвет.

В этой главе мы показали, как запустить программу eFilmLite версии 3.1., другие версии этой программы запускаются так же. Вместе с тем, у разных производителей компьютерных томографов могут быть разные программы, но все они по выдаваемой информации устроены однотипно. В следующем разделе мы покажем, как томография позволяет выявить признаки дисфиксации у пациентов с симптомокомплексом «боль в спине», вызываемые разными причинами, в том числе и разницей длин опоры.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 2

1. С чего начинается запуск программы просмотра изображения для мультиспиральной компьютерной томографии?
2. Активация какого приложения запускает полное раскрытие панели инструментов?
3. Что на Ваш взгляд стоит за понятием «инвертированный вид»?
4. Что происходит при повторном нажатии на значок сантиметровая «сантиметровая линейка»?
5. Что обозначает понятие «объемный рендеринг»?
6. В чем состоит суть техники «объемного рейкастинга»?
7. Какой наиболее распространенный критерий остановки луча используется при объемном рейкастинге?

ГЛАВА 3. ЛУЧЕВЫЕ ПРИЗНАКИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ДИСФИКСАЦИИ И ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНИКА, ИХ ЗНАЧЕНИЕ В РАЗВИТИИ СИМПТОМОКОМПЛЕКСА «БОЛЬ В СПИНЕ»

Как уже было сказано выше, в силу разных объективных вышеназванных причин, для выявления проблем при дорсопатиях мы, в основном, используем многослойную спиральную компьютерную томографию. По сути, компьютерная томография является методом макровизуализации, она позволяет выявить биомеханические несоответствия и исходы некоторых метаболических процессов.

Дисфиксация в ПДС может быть связана с его нестабильностью с одной стороны, а с другой, с избыточным компенсаторным напряжением мышечно-связочного аппарата, вызванной этой

нестабильностью или нестабильностью, связанной с травмой позвоночника вызвавшей «острый» травматический «остеохондроз». «Острый» в смысле дебюта клинических проявлений, а самое главное болезненных и эмоционально окрашенных жалоб пациента, потому, что без жалоб, пациент лечиться не пойдёт, разве что, в единичных случаях.

Следует также отметить, что нарушение кровообращения (синдром «обкрадывания») в отдельных ПДС может приводить как к его нестабильности, так и к избыточной фиксации с повышением давления в теле позвонка, **напряжению и сокращению** мышц и связок (например, при нарушении венозного оттока). Нарушение оттока нельзя выявить с помощью МСКТ, но есть такая возможность диагностики при использовании МРТ.

МСКТ и МРТ признаки статической и динамической нестабильности после травмы позвоночника выглядят на сагитальных переформатированиях (МПП) следующим образом:

- уменьшение высоты тела более чем на 50%;
- угловая деформация тела позвонка более чем на 10° по сравнению с прилежащими сегментами;
- разрыв передней продольной связки (симптом «слезы»).

На сагитальных и фронтальных переформатированиях (МПП):

- неровность контура по задней поверхности тела позвонка (осторожно: дифференцировать с неровностью области прохождения базиовертебральной вены);
- уменьшение высоты тела позвонка по заднему краю;
- смещение заднего края тела позвонка;
- асимметрия ножек дуги или их раздвигание.

На сагитальных переформатированиях, а также переформатированиях в плоскости межпозвонковых суставов (МПП):

- расщепление и расхождение остистых отростков;

- переломы, распространяющиеся на ножки и пластину дуги или на межпозвонковые суставы;
- латеральное смещение суставных отростков;
- подвывих в межпозвонковых суставах с конгруэнтностью суставных поверхностей <50%;
- смещение (и возможное «защёлкивание») суставных отростков.

К нестабильности в позвоночно-двигательных сегментах так же могут привести и особенности развития (аномалии): расщелина остистого позвонка - **Spina bifida** и незаращение одной дуги (или дуг) позвонка – **спондилолиз**. Врождённый спондилолиз уровня L5, часто принимается многими редко встречающимися с данной проблемой специалистами за перелом. Спондилолиз по статистике в половине случаев осложняется **спондилолистезом** разных видов.

Усиленный лордоз также предрасполагает к нестабильности.

Дегенеративные состояния, такие как **возрастной «остеохондроз»** позвоночника или, по другой терминологии, деформирующий спондилёз, **остеопороз** тел позвонков, а также **спондилодисцит** и **снижение высоты межпозвонкового диска**, способствуют нестабильности ПДС, как и **остеолитические процессы** в позвонках. Также создают нестабильность **компрессионные переломы** позвонков.

Клиновидное тело позвонка с разницей между передними и задними отделами до 1/3 (по Беку), является признаком перелома тела позвонка или усталостной деформацией в зависимости от механизма возникновения, что может привести к нестабильности в позвоночно-двигательном сегменте, так же как **клиновидный межпозвонковый диск** и **вакуум эффект** в нём. Клиновидные межпозвонковые диски свидетельствуют о неправильном расположении пульпозного ядра в связи с неадекватной на него нагрузкой.

Вместе с тем, **горизонтальный крестец** также способствует развитию нестабильности в ПДС L5. **Грыжа диска**, сопровождаемая болевым

синдромом, как и «анталгический» сколиоз, создающие асимметричную избыточную компенсаторную фиксацию позвоночника на разных его уровнях (например, при разновысокости длин опоры любой этиологии), также относятся к дисфиксации, но с противоположным знаком по отношению к нестабильности. Например, болезнь Форестье являющаяся по сути фиксирующим лигаментозом (гиперостозом), связанным с невоспалительным образованием костной ткани в связках и сухожилиях, постепенно приводит к «окостенению» связочного аппарата и полной обездвиженности (анкилозу). Знание об органической фиксации позвонков не даст мануальному терапевту ошибиться в применении манипуляций на этом ПДС и предотвратит ятрогенный травматический перелом с последующими дополнительными жалобами на усиление болевого синдрома.

Ниже представлены рисунки дисфиксационной нестабильности в ПДС и особенности развития позвоночника вызывающие симптомокомплекс «боль в спине».

На рисунке 16 показан **СПОНДИЛОЛИЗ** осложнённый **ИСТИННЫМ СПОНДИЛОЛИСТЕЗОМ**.

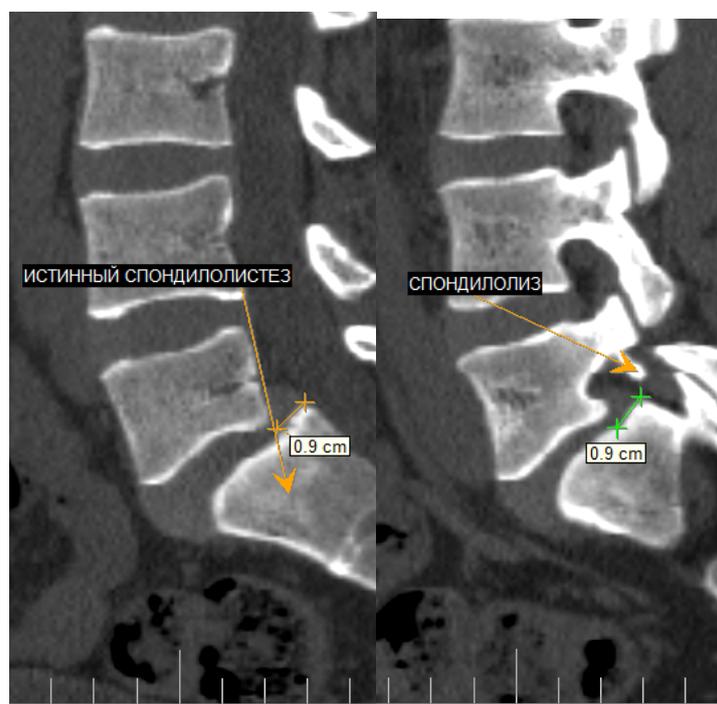


Рис. 16. Вид спондилолиза, осложнённого истинным спондилолистезом

Истинный спондилолистез в отличие от псевдоспондилолистеза всегда сопровождается спондилолизом.

На рисунке 17 определяется компрессионная усталостная деформация тел переходного S1 и L5 позвонков. Задний функциональный **лестничный псевдоспондилолистез** тел L3-L5 позвонков 1 степени, стеноз позвоночного

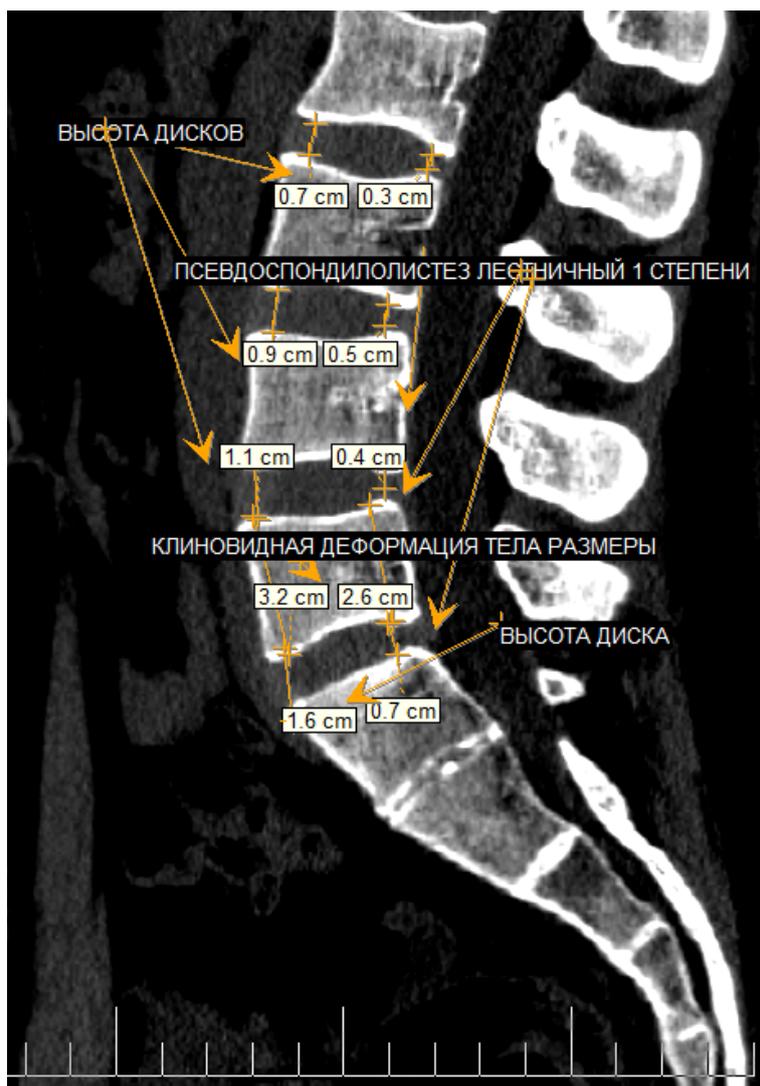


Рис. 17. Деформация тел S1 и L5. Псевдоспондилолистез тел L3-L5. Стеноз позвоночного канала. Клиновидная деформация межпозвонковых дисков L2-L5. Признаки остеохондроза. Грыжи межпозвонковых дисков

канала 1 степени. Клиновидность дисков L2-L5. Признаки остеохондроза в сегментах S1-L4, циркулярные грыжи межпозвонковых дисков.

На рисунке 18 определяется **горизонтальное расположение крестца** или вертикализация основания тела L5, компрессионная клиновидная деформация тела L5 позвонка (20-30 мм), задний функциональный псевдоспондилолистез тела L4 позвонка - 1 ст., стеноз 1 ст., циркулярную протрузию межпозвонкового диска S1-L5, а также клиновидные диски L4-L5.

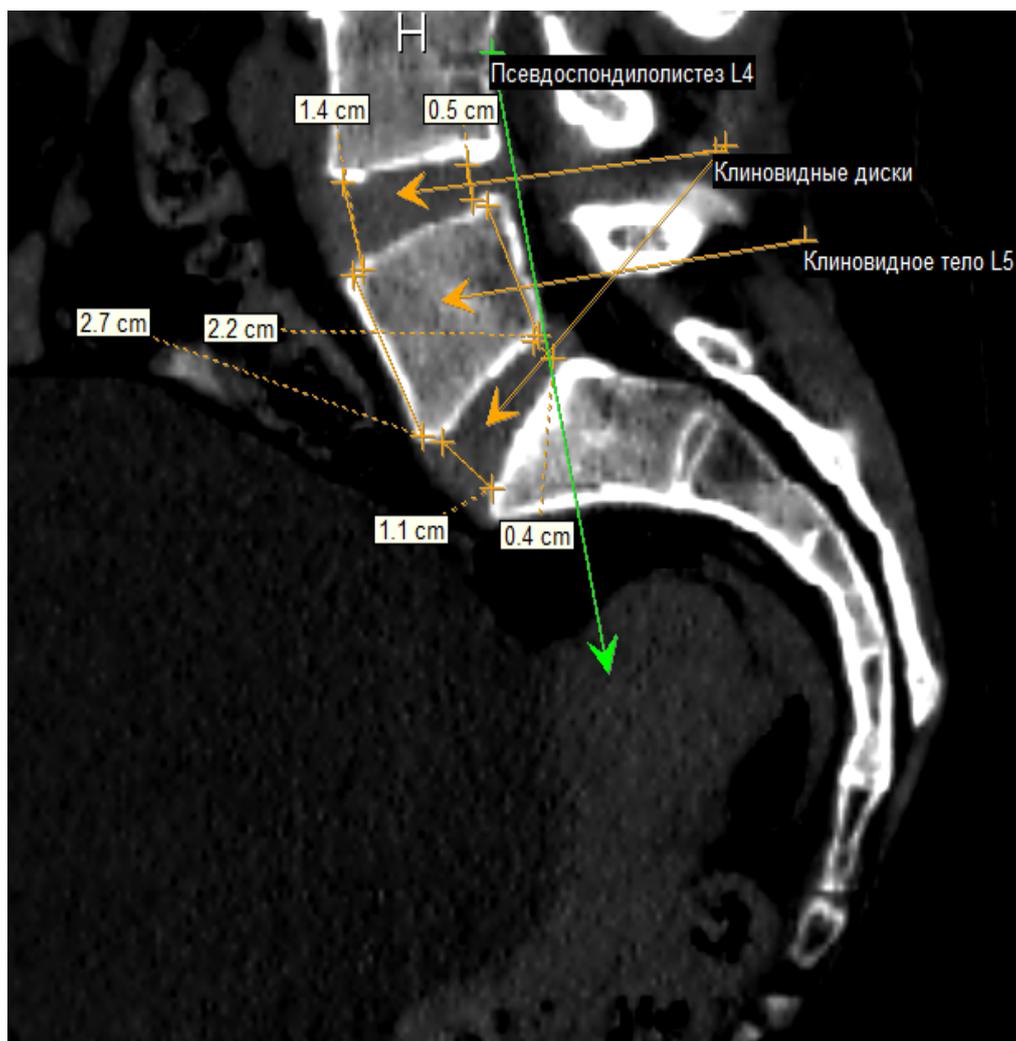


Рис. 18. Горизонтальное расположение крестца. Деформация тела L5.
Псевдоспондилолистез тела L4. Стеноз. Протрузия межпозвонкового диска S1-L5.
Клиновидные диски L4 и L5

На рисунке 19 показан при разновысокости длин опоры горизонтально стоящий крестец, вследствие этого основание позвонка L5 почти вертикально, соответственно сформировался и истинный спондилолистез L5-

S1. Мы констатируем **остеопороз** тел 3-х поясничных позвонков (и других тоже) от 23-40 ед. HU вследствие дисгармональной остеопатии и **вакуум эффект** в диске L5.

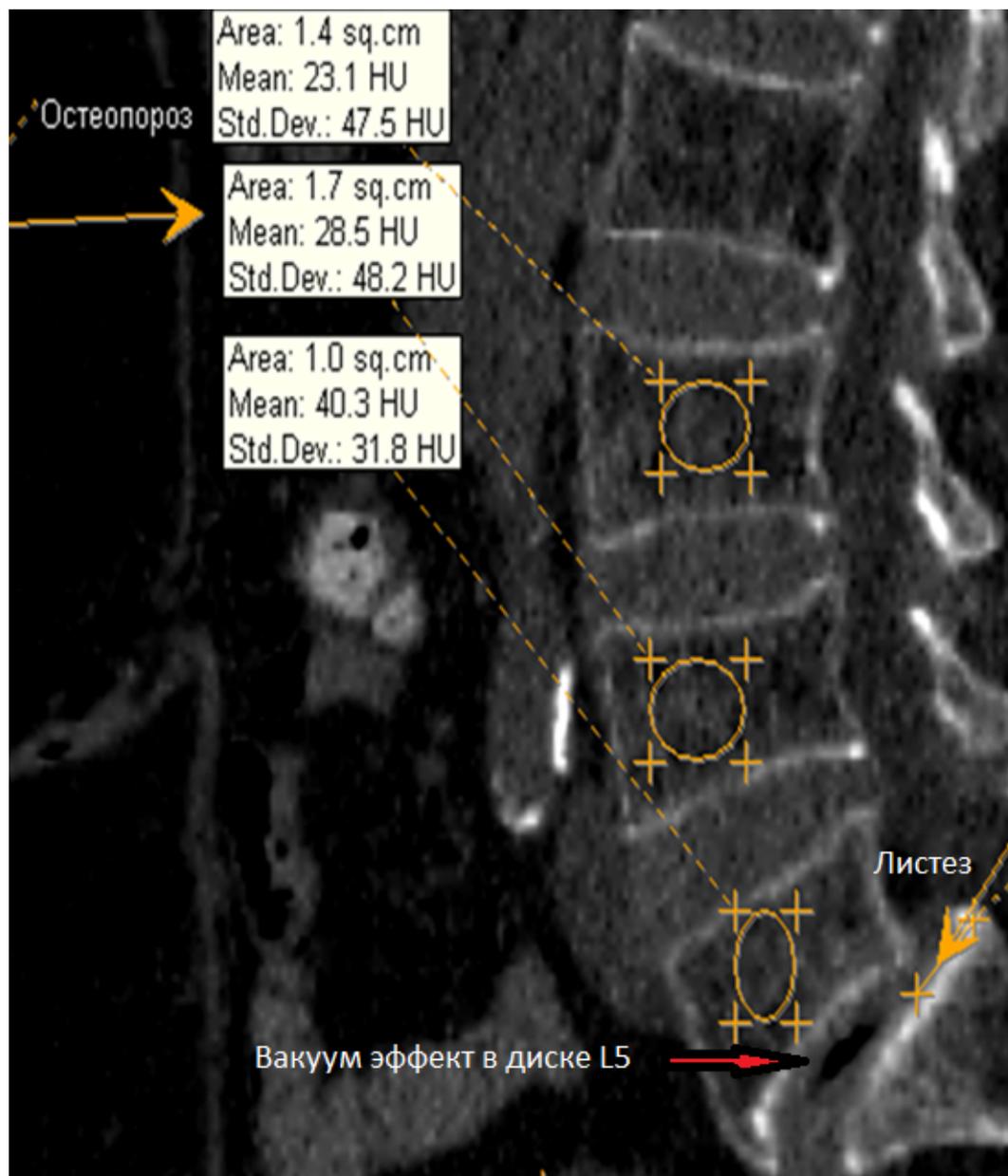


Рис. 19. Горизонтально расположенный крестец. Истинный спондилолистез L5-S1. Остеопороз тел поясничных позвонков. Вакуум эффект в диске L5

Пациентка 1935 года рождения. Ей была рекомендована внешняя фиксация за счет жесткого корсета, динамически подобран оптимальный по высоте корректор под левую стопу в 13/5 мм и под область левого седалищного бугра в 6 мм, в результате чего произошло купирование болевого синдрома, у пациентки восстановились функции передвижения и самообслуживания.

На рисунке 20 в правом нижнем окне показана **Spina bifida переходного S1-позвонка**. В правом верхнем окне показана усталостная конгруэнтная клиновидная деформация тел S1-L5 позвонков и диска L4 **притом, что пациент лежит на спине!** Задний лестничный псевдоспондилолистез тел L4-L5 позвонков 1 степени, дорсальные медианные грыжи межпозвонковых дисков, стеноз позвоночного канала 1 степени. Клинически выявлена разновысокость длин опоры.

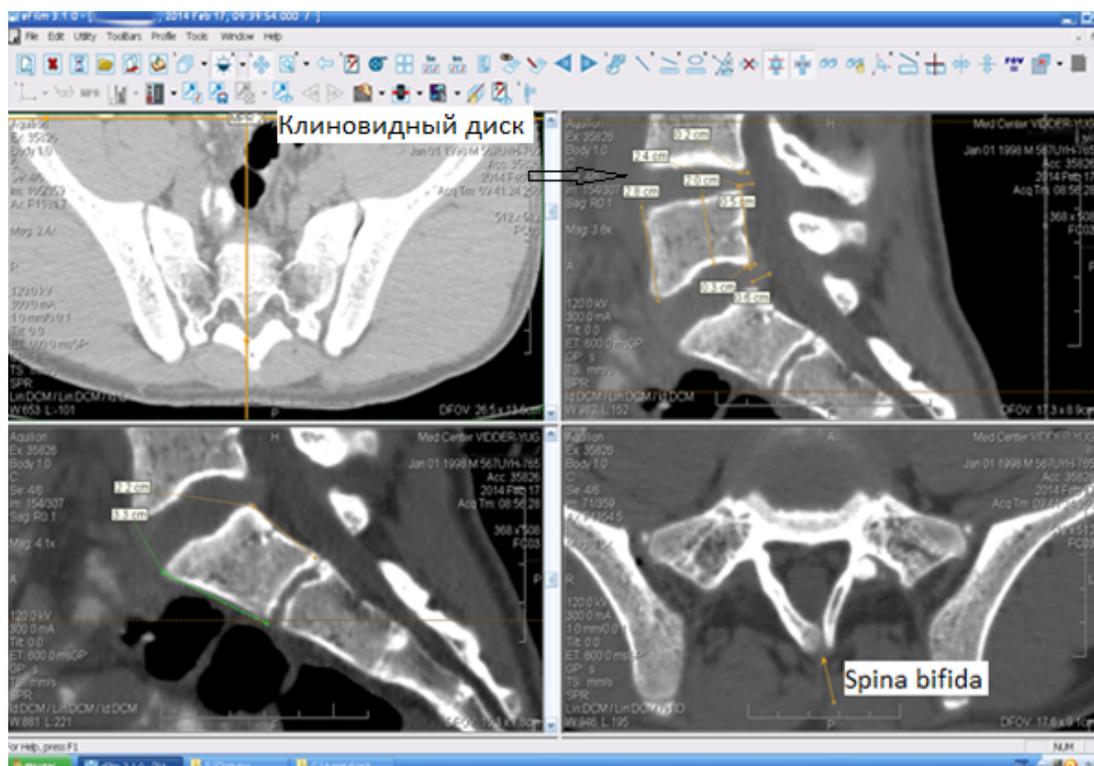


Рис. 20. Деформации тел S1-L5 позвонков, диска L4. Задний лестничный псевдоспондилолистез тела L5. Дорсальные медианные грыжи межпозвонковых дисков. Стеноз позвоночного канала

На рисунке 21 представлены **остеолитические мтс** в телах Th12-L1 позвонков, **патологические компрессионные переломы** тел Th12 и L1 позвонков 3 степени. Клиновидный диск L5, признак его перелома по Беку. Клинически выявлена разновысокость длин опоры.

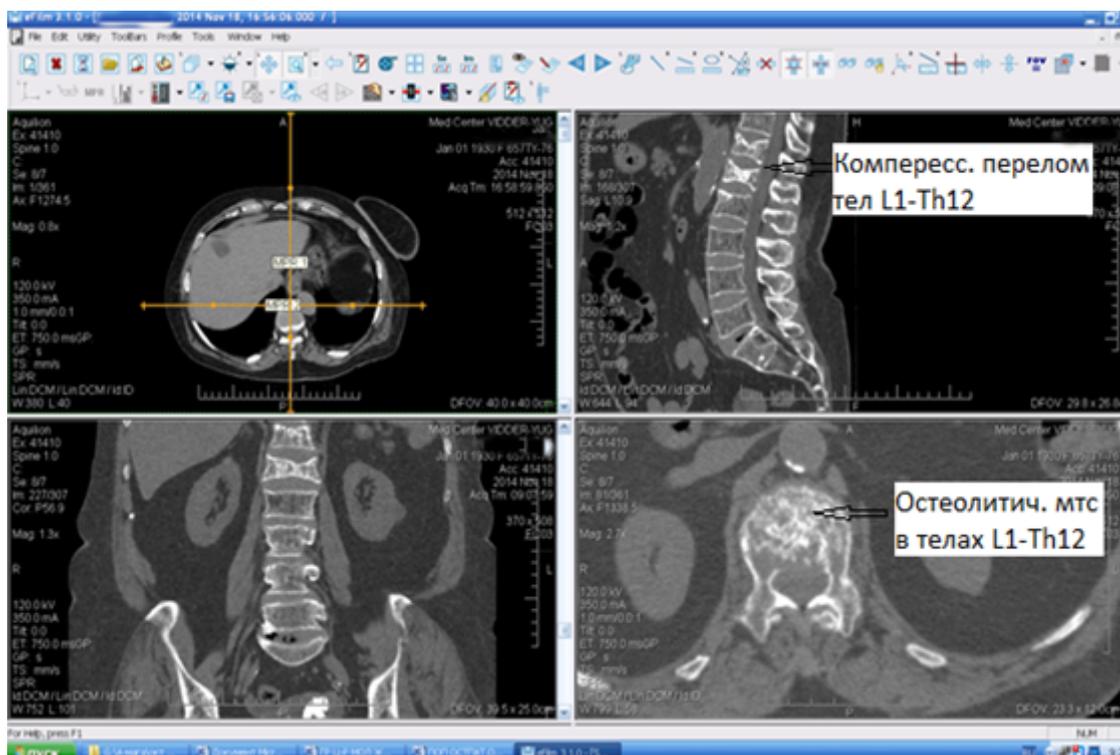


Рис. 21. Остеолитические метастазы тел Th12-L1 позвонков. Патологические компрессионные переломы тел L1 и Th12 позвонков. Клиновидный диск L5

Как мы уже говорили, дисфункция в виде спинальной нестабильности или наоборот в виде анталгической вынужденной позы или анталгического стереотипа движения при повышенном асимметричном напряжении мышц и связок в опорно-двигательном аппарате человека со временем приводит к полиморфизму жалоб (каузалгии) и клиническим проявлениям «звучащим» из разных систем организма, *которые принимаются многими врачами, за разные нозологии!!*

На рисунке 22 показана томограмма пациентки которая по поводу болей в спине в течение 4 месяцев получала восстановительное «лечение»

без компьютерно-томографического обследования, в том числе и с применением мануальной терапии. При первичном обращении к нам, исходя из жалоб, габитуса и клинических проявлений, мы назначили МСКТ. В результате был выявлен остеолитический мтс в тело Th12 позвонка из неизвестного первичного источника, патологический компрессионный перелом, нестабильность в ПДС.



Рис. 22. Остеолитический метастаз тела Th12 позвонка

Частота спондилолистеза в популяции в докомпьютерную эру составляла 1-4%, как пишут авторы Н.В. Верещагин, Л.Г. Брагина, Н.С. Благовещенская (1989). Сегодня в рентгеновскую компьютерную эру этот показатель заметно выше, а других дисфиксационных механизмов развития больше в разы.

Если учесть, что при исследовании пациент лежит на спине и у него уже есть признаки дисфиксации в виде спондилолистеза первой степени, то что же будет с позвоночником, когда он встанет, или возьмёт в руки тяжёлый

груз. Как следствие этого, возрастёт нагрузка на нестабильный отдел позвоночника или ПДС и уменьшатся межпозвонковые отверстия, возникнет компрессия и раздрация корешка или корешков.

Для того, чтобы зафиксировать нестабильный отдел позвоночника «организм» компенсаторно и рефлекторно сам создаёт напряжение собственного мышечного корсета, чтобы сохранить вертикальное положение и уменьшить болевой синдром!

Так как, охранное напряжение мышц может быть не только в проблемном ПДС, но и в других ПДС или регионах позвоночника, особенно при разнице в длине опорных плоскостей, то отсюда и возникает полиморфизм жалоб пациента, и их перемежающийся характер (то там болит, то в другой ноге, то они холодные, то горячие и т.д.).

И, как вы уже заметили, возрастной «остеохондроз» и деформирующий спондилёз может способствовать «разболтанности» в ПДС, **но не он является тем фактором, который вызывает обострения и болевой синдром у этих пациентов**, особенно на начальных этапах заболевания.

Как правило, клиническую симптоматику вызывают дисфиксационные механизмы в позвонково-двигательных сегментах, очень часто на фоне возрастного «остеохондроза» позвоночника. Поэтому-то и следует считать новые случаи обострений «остеохондроза» не его прогрессированием, а вмешательством новых патогенерирующих факторов.

И в связи с этим, **лечение возрастного «остеохондроза»** или спондилёза это одна задача, а лечение симптомокомплекса **«боль в спине»** – немного другая, хотя они могут и совпадать на каком-то промежутке времени!

Соответственно, исходя из временного фактора исходов клинических проявлений симптомокомплекса «боль в спине» и морфологических признаков «остеохондроза», лечение их – это две разные задачи!

Профилактика и лечение возрастного «остеохондроза» или спондилёза это – «движение» вообще, в частности осуществляемое за счёт тракции позвоночника, специальных физических упражнений и т.д., так как межпозвонковый диск осуществляет питание путем диффузии веществ, используя онкотическое и осмотическое давление.

В свою очередь коррекционное лечение дисфиксаций на начальном этапе - это ограничение движения в отдельных ПДС за счёт оперативного вмешательства или ортопедического пособия с дальнейшим созданием и использованием собственного мышечного корсета.

«Остеохондроз» без клинических проявлений, как и деформирующий спондилёз, лечится, а точнее профилактруется длительно, если можно так сказать – всю жизнь, ведь едим мы тоже всю жизнь, а дисфиксационные нарушения и соответственно симптомокомплекс «боль в спине», исходя из этого масштаба времени, купируются довольно быстро.

Поэтому, купирование симптомокомплекса «боль в спине» не предполагает автоматическое исчезновение возрастного рентгенологического «остеохондроза» или деформирующего спондилёза.

Вместе с тем, как указывали В.Д. Чаклин, 1964; И.М. Митбрейт, 1969 и др., хирургическая практика показала, что лишь деформации (чаще ангулярные), которые могут привести к компрессии спинного мозга особенно в шейном отделе, подлежат обязательному устранению. В подавляющем же большинстве случаев во что бы то ни стало устранить смещение – это неоправданная самоцель, резко увеличивающая операционный риск. Мало того, анкилоз, наступивший после дискэктомии с костнопластической фиксацией поражённого сегмента даже без устранения смещения, обычно полностью избавляет больных от синдрома нестабильности (11).

Изложенные факты, а также рентгенологические функциональные исследования убедили Г.С. Юмашева и М.Е. Фурмана (1973) в том, что клиническая картина обусловлена патологической подвижностью, т.е.

фактором не столько сохранения смещения, сколько сохранением движения (31).

По всей видимости, знаний и накопленного опыта еще не хватает ряду специалистов, чтобы изменить свой взгляд на проблему симптомокомплекса «боль в спине» и в особенности на «остеохондроз позвоночника». Как следствие этого, зачастую назначается заранее неадекватное, но как правило относительно стандартное медикаментозное «лечение» со всем возникающим отсюда негативом: ятрогенией, обострением с утяжелением течения самого «остеохондроза», появлением новых осложнений и патологий и даже инвалидизацией пациентов.

Вместе с тем, в литературе по теме «остеохондроз» остаются нерешенными такие вопросы, как, например, частота встречаемости нестабильности в позвонково-двигательных сегментах и одновременно «остеохондроза» и спондилолистеза, что является следствием, а что причиной и т.д. (12, 14,15).

В следующем разделе мы покажем хирургическую и внешнюю фиксацию позвонков и отделов позвоночника.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 3.

1. Какие рентгенологические признаки нестабильности в позвонково-двигательном сегменте Вы знаете?

2. Назовите основные признаки статической и динамической нестабильности в позвоночно-двигательном сегменте при мультипланарных реконструкциях в различных плоскостях.

3. Можно ли избыточную фиксацию в позвоночно-двигательных сегментах характеризовать как дисфиксационное нарушение?

4. О чем свидетельствуют клиновидные межпозвонковые диски и вакуум-эффект в них?

5. Может ли остеопороз позвонков характеризоваться как дисфиксационный признак в клиничко-рентгенологическом контексте?

6. В чем принципиальное отличие коррекции дисфиксации на уровне позвоночно-двигательных сегментов и лечение остеохондроза позвоночника?

ГЛАВА 4. ПРИМЕРЫ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ И ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПОЗВОНОЧНО-ДВИГАТЕЛЬНЫХ СЕГМЕНТОВ

Как было отмечено в предыдущем разделе, фиксация нестабильности в ПДС может быть осуществлена за счёт тренировок собственного мышечного корсета, хирургического вмешательства или ортопедического пособия.

Хирургическое вмешательство зависит в первую очередь от возможных рисков, связанных с осложнениями дальнейшего смещения позвонков, и от имеющихся клинических проявлений патологии.

Заранее уточним что далеко не каждую рентгенологическую находку необходимо оперировать. Например, нет необходимости оперировать доброкачественную кисту Тарлова (кисту манжетки корешка нерва позвоночного канала крестцового отдела), находку специалистов по лучевой диагностике. Вначале нужно устранить причины дисфиксационных нарушений и оценить полученный результат, т.к. как правило, не эта киста является причиной симптомокомплекса «боль в спине».

Так же, при наличии болей в спине с одновременной диагностикой гемангиомы позвонка больших размеров, могущей существенно ослабить его целостность, упругостные и фиксационные характеристики и травмировать

структуры спинного мозга, зачастую проводится вертебропластика, заключающаяся в закачивании специального цемента в тело позвонка. Однако необходимость в этой операции по литературным данным у пациентов, не страдающих болью в спине, составляет менее 1%, что является более чем оправданным. Поэтому, прежде чем проводить оперативное лечение, необходимо проанализировать размер гемангиомы в динамике и возможные угрозы, все параклинические, клинические, другие данные и купировать имеющиеся дисфиксационные причины (!!!!!), может быть даже «одним пособием», и только после этого проводить вертебропластику, если не получено положительной динамики от лечения. Используя такой подход в терапии опорно-двигательной системы, мы тем самым реализуем на практике принцип наблюдения за адаптационными процессами в организме, в зависимости от проводимых процедур. Вертебропластика проводится и по другим показаниям, например при остеопорозе позвонка с угрозой его перелома и т.д. Наиболее часто – после формирования костных дефектов тел позвонков после химиотерапевтического и лучевого лечения метастазов злокачественных опухолей.

Необходимо отметить (С.А. Рейнберг, 1964), что при спондилолистезе 3-4 степени необходима оперативная фиксация тела позвонков, с целью предотвращения наступления катастрофических осложнений (15).

На рисунке 23 приведена компьютерная томограмма молодого пациента, очень целенаправленного на достижение спортивного результата, связанного с поднятием тяжестей (до 230 кг), выступавшего на соревнованиях российского уровня. Определяется истинный спондилолиз L5 позвонка 2 степени (1 см), псевдоспондилолистез L2-L3 уровней. Клиновидные диски L3-L4. Состояние после фиксирующей операции с применением кейджа.

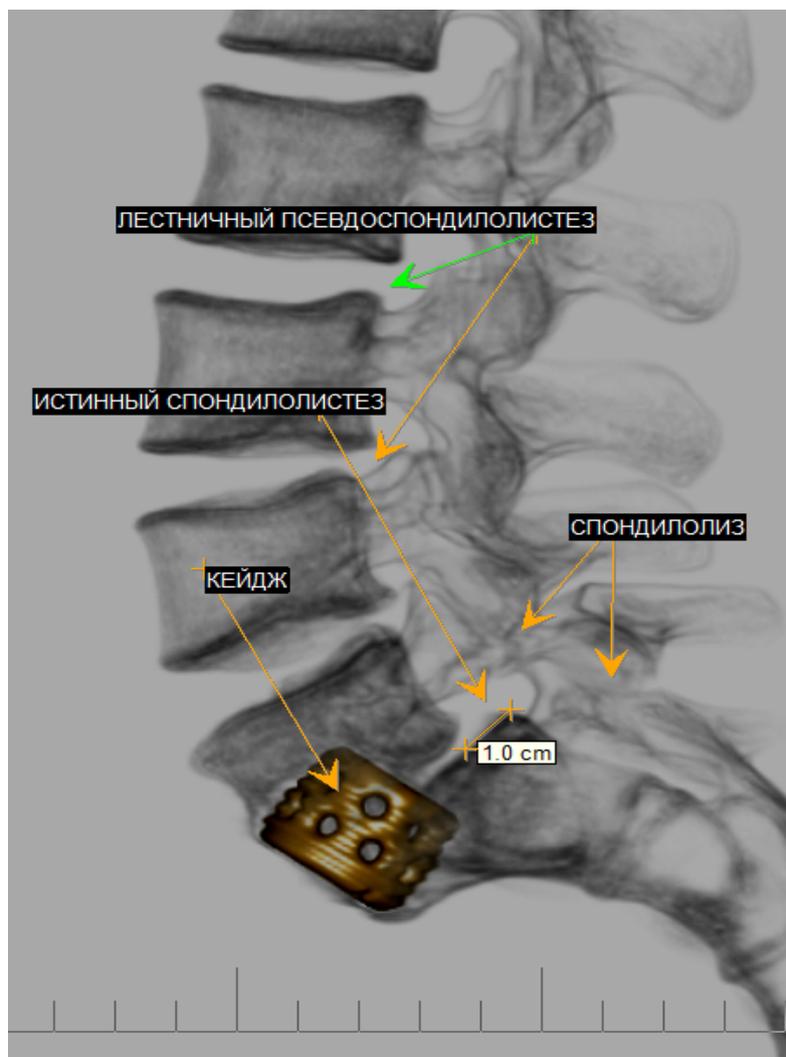


Рис. 23. Хирургическая фиксация кейджем пояснично-крестцового перехода. Истинный спондилолистез 10 мм. Реконструкция. Объемный рендеринг

Мы наблюдали у него динамику спондилолистеза с изменением высоты корректора под стопу в течение 11 лет, при этом первоначальная высота корректора была 4 мм. На тот период выявляли асимметричное напряжение в различных мышечных группах с изменяющейся разницей длин нижних конечностей по высоте (высота корректора требовалась то 4 мм, то 10 мм, то 20 мм и т.д.), изменялась по стороне использования (то слева, то справа) с клиническим полиморфизмом жалоб (боли, головные боли, головокружение, онемение, чувство мурашек, ограничение объема движений в суставах и т.д.) и неврологических проявлений.

И если в 2011 году разница длин нижних конечностей была около 20 мм, то после оперативной фиксации и восстановительного лечения с применением корректора оптимальной высоты, она стабилизировалась на высоте 7 мм. Занятия спортом продолжались. Через год была выявлена разница длин нижних конечностей *всего в 4 мм*, и нами был назначен корректор соответствующей высоты. В 2013 году разницу длин опоры не выявлялась, в связи с чем корректор был отменён. При контрольном осмотре в 2014 году ситуация не изменилась. Ну что тут скажешь: большой спорт, большие жертвы!

Ещё раз подчеркнём, что при отсутствии разницы длин опоры пациенты чувствуют себя комфортно, если нет других патогенерирующих факторов. Вместе с тем пациенты не чувствуют медленно возникающее появление разницы длин опоры, вместо этого они чувствуют дискомфорт или боль в опорно-двигательном аппарате, т.е. вестибулярные ощущения (чувство равновесия тела) при медленном развитии разницы длин опоры не «завязаны» на болевые, пациент их не связывает между собой.

Но когда мы нашими исследованиями находим оптимальную высоту корректора, и пациент его применяет, а «боль» и чувство дискомфорта проходит, и с корректором становится комфортно, то стоит собственным компенсаторным реакциям «увеличить» укороченную опору, как появляется ощущение дискомфорта, чувство «неравновесия» тела, так как высота корректора становится снова неоптимальной.

У многих пациентов (особенно у спортсменов) чувство равновесия развито достаточно сильно и они чаще других связывают дискомфорт с появившейся вновь разницей длин опоры, отмечая до определенного периода ощущение комфорта и равновесия в тонусно-силовом балансе мышц. При появлении чувства дискомфорта в период применения

корректора, даже если не подошло время для повторного прихода на приём к врачу, пациенту необходимо внепланово прийти на консультацию!

На рисунке 24 показано состояние до и после металлоспондилодеза тел L1-L3 позвонков (нижнее правое окно), проведенных по поводу перелома вследствие падения пациента с высоты. Компрессионный перелом тела L2 позвонка. Задний псевдоспондилолистез. Стеноз позвоночного канала. Нестабильность в ПДС.

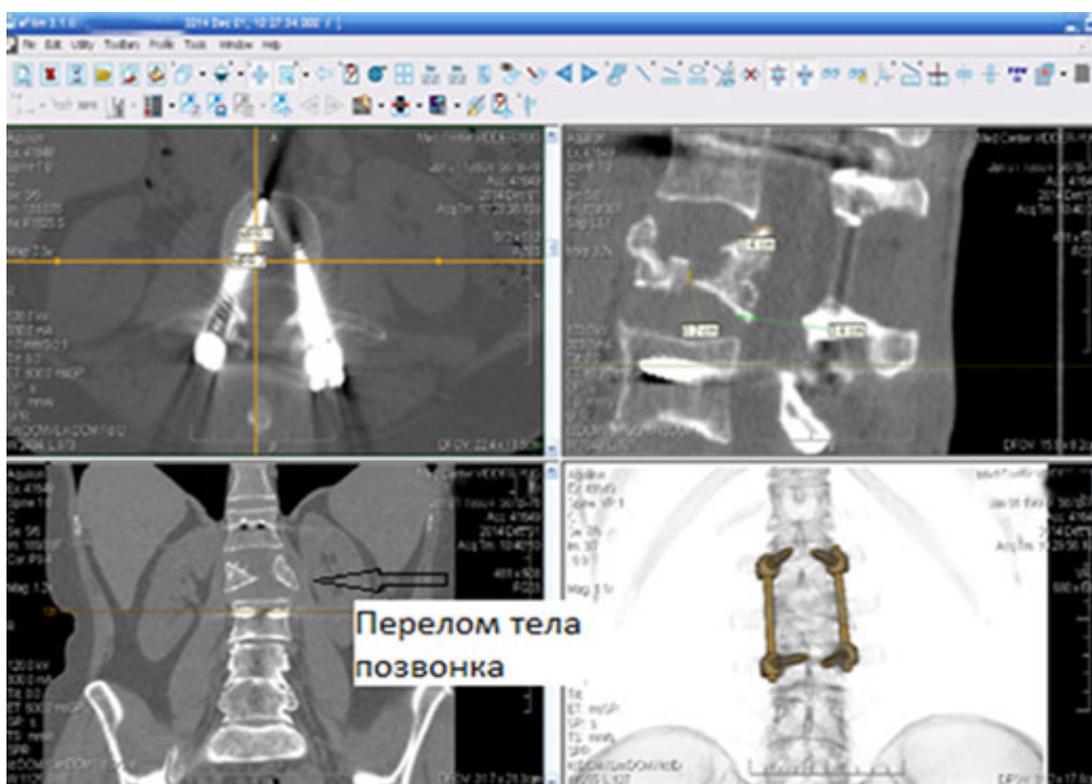


Рис. 24. Компрессионный перелом тела L2 позвонка. Задний псевдоспондилолистез. Стеноз позвоночного канала. Нестабильность в ПДС. Металлоспондилодез тел L1-L3 позвонков (нижнее правое окно)

Изначально при первичном приеме клинически определялись боль в поясничном отделе позвоночника, усиливающаяся при движении, выраженный мышечный дефанс, локальная болезненность при пальпации, разновысокость длин опоры. Пациент был направлен на дообследование.

Методом мультиспиральной рентгеновской томографией был выявлен компрессионный перелом тела L2 позвонка 3 степени, задний псевдоспондилолистез 1 степени, стеноз позвоночного канала 1 степени с нестабильностью в ПДС. После проведения оперативного лечения болевой синдром сохранялся в незначительной степени после физической нагрузки.

Нужно отметить, что смысл хирургической фиксации при спондилолистезе 3-4 степени более чем понятен. Вместе с тем, при 2 степени спондилолистеза не всегда требуется оперативное вмешательство в связи с возможностью проведения внешней фиксации за счёт ортопедического корсета максимальной жёсткости, такого как Orlett LSO-981 (рис. 25-27).



Рис. 25. Корсет жёсткий Orlett LSO-981 чёрного цвета. Вид спереди

Корсеты с железными вставками расцениваются нами не как изделия, обеспечивающие жесткую фиксацию, а как перераспределяющие нагрузку на отделы позвоночника. Корсет Orlett LSO-981 не только жёстко фиксирует

поясничный и ниже-грудной отделы позвоночника, но и может являться своеобразным тренажёром. Вместе с тем, при любом виде спондилолистеза 1-2 степени необходимо, помимо ортопедического пособия, проведение полноценного восстановительного лечения разными физическими методами с обязательным проведением показанных видов ЛФК.



Рис. 26. Корсет жёсткий Orlett LSO-981. Вид сзади

Далее продемонстрируем оперативную фиксацию зубовидного отростка шейного отдела позвоночника и его фиксацию ортопедическими пособиями. На рисунке 28 показан вариант консервативного метода лечения перелома зубовидного отростка, за счет фиксации шейного отдела позвоночника при помощи Гало-аппарата устаревшей конструктивной модели.



Рис. 27. Корсет жёсткий Orlett LSO-981. Вид сбоку

Пациент лесник и охотник. Находясь на охоте, убегая от медведя, забрался на дерево. Медведь был убит, а он упал с дерева головой вниз. Через три дня ходьбы с резкими болями в области шеи, обратился за медицинской помощью, был выявлен перелом зубовидного отростка. Применение Гало-аппарата в течение 1 месяца не привело к консолидации перелома (подтверждено МСКТ), но чуть не привело пациента на грань суицида, так как лежать и спать лёжа он не мог, в связи с чем был направлен на оперативное лечение.

На рисунках 29-30, представлены исследования этого же пациента после проведения хирургической фиксации зубовидного отростка.



Рис. 28. Внешний вид пациента спереди, сбоку и сзади в Гало-аппарате

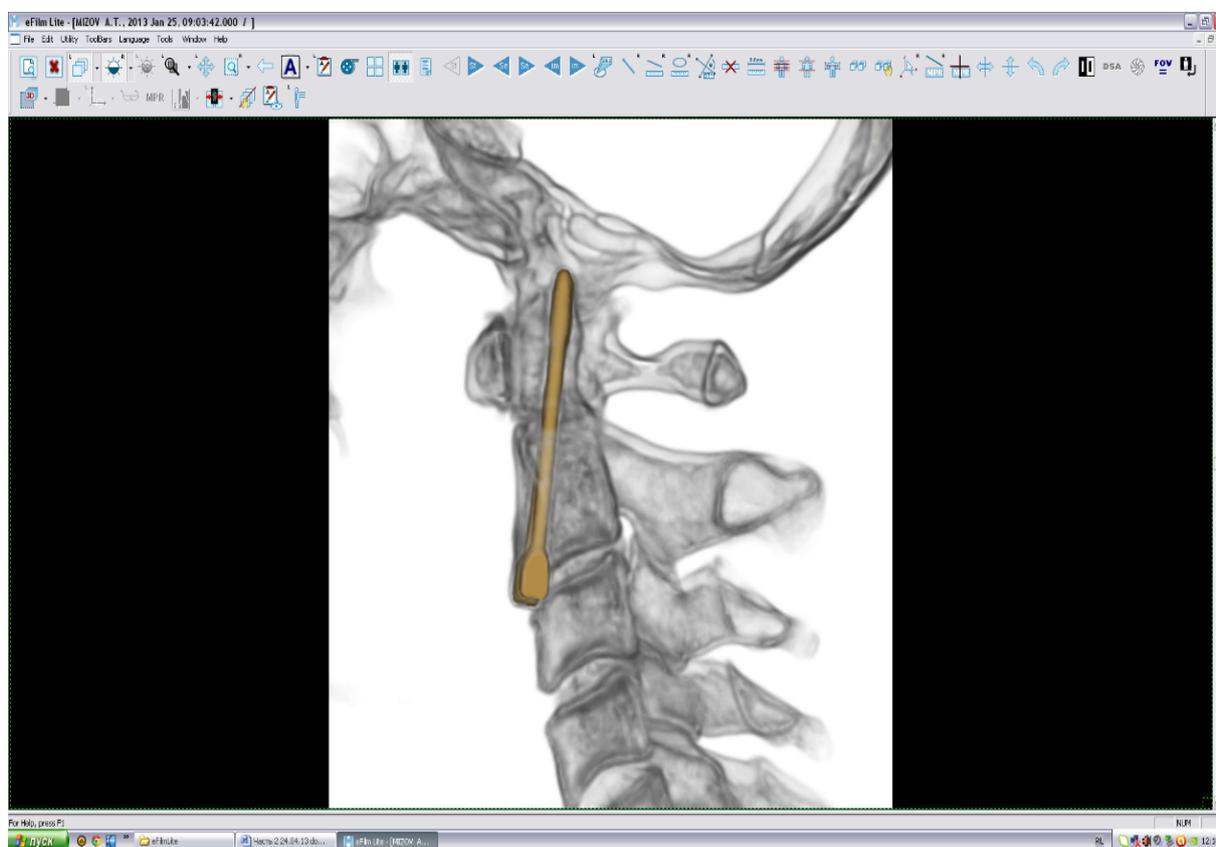


Рис. 29. Вид сбоку перелом зубовидного отростка. Реконструкция. Объёмный рендеринг

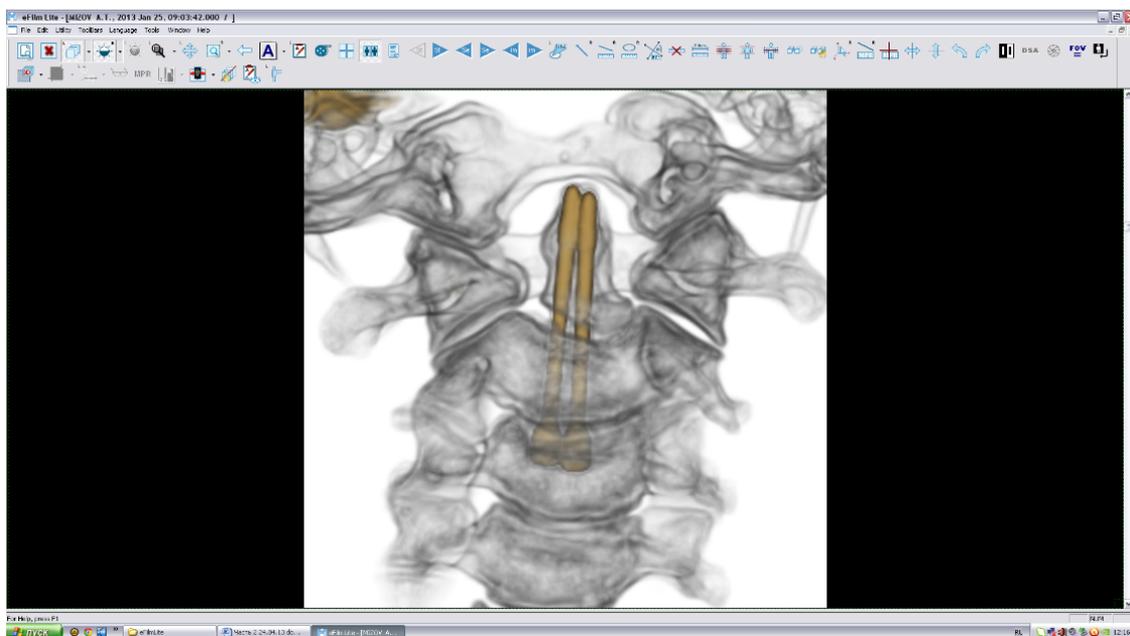


Рис. 30. Тот же пациент, вид спереди

Оперативное пособие длилось 25 минут с использованием методов визуализации. Послеоперационное течение гладкое. Пациент и ныне здоров, продолжает охотиться. Можно лишь рассуждать, что если бы был применен более современный вид ортезирования, могла ли наступить консолидация перелома и можно ли было избежать в данном случае оперативного вмешательства.

На сегодняшний день существуют модели, обеспечивающие более жесткую фиксацию шейного и одновременно грудного отдела позвоночника, например Ортез Halo или Ортез Stabilizer с грудной фиксацией (рис. 31).

При выявлении спондилолистеза в шейном отделе позвоночника мы наиболее часто рекомендуем применение головодержателя (рис. 32) и изредка воротник Шанца. Головодержатель, чтобы он хорошо фиксировал шейный отдел позвоночника необходимо подбирать тщательно. Если корсет подобран не верно или пациента не научили его правильно одевать и носить, то желаемый результат коррекционного лечения может растянуться на неопределённое время, либо не будет получен вообще.



Рис. 31. Ортез Halo и Ортез Stabilizer



Рис. 32. Ортез жёсткий (головодержатель) шейного отдела

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 4.

1. За счет чего может быть осуществлена фиксация нестабильных позвоночно-двигательных сегментов?
2. Может ли меняться оптимальная высота корректора под стопу после того, как он был тщательно подобран и почему?
3. Являются ли оперативная фиксация позвоночно-двигательных сегментов и внешнее ортезирование взаимодополняющими или конкурирующими (взаимоисключающими) методами?
4. В связи с чем необходим не только тщательный подбор ортезирующего изделия (корсета, головодержателя и т.д.) но и обучение пациента его правильному одеванию и ношению?
5. С целью устранения дисфиксации какой вариант ортеза предпочтителен: жесткий или полужесткий? Во всех ли случаях достаточно фиксации шейного отдела позвоночника воротником Шанца?
6. Существуют ли модели ортезов с разной степенью жесткости фиксации?
7. В каком положении нужно одевать корсет с целью фиксации поясничного отдела позвоночника: лежа, сидя или стоя?
8. Существуют ли модели ортезов с возможностью фиксации нескольких отделов позвоночника?

ГЛАВА 5. ДОСТОВЕРНОСТЬ И ИНФОРМАТИВНОСТЬ ЗАКЛЮЧЕНИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ И УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЙ В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ

Как мы уже говорили, сами по себе как бы ни были хороши и объективны параклинические методы исследования, многое зависит от специалистов в этой области. Не секрет, что на сегодня доверие к параклиническому врачу, особенно УЗИ в дефиците, что мы и покажем в этом разделе.

Поэтому мы и говорим, что клинический специалист должен сам владеть на пользовательском уровне программами для просмотра МСКТ или МРТ данных, так как он лучше знает то, что ему необходимо для успешного купирования симптомокомплекса «боль в спине», а для этого ему необходимо иметь (требовать) исследования ещё и на носителе, даже если вы доверяете доктору, с целью сохранения информации **и возможности сравнения результатов в отдаленном периоде.**

Вместе с тем, у этих (любых) методов имеется предел информативности и по возможности они должны не соперничать между собой, а дополнять друг друга.

Другой вопрос, что этого не происходит, по разным причинам.

На рисунке 33 показано заключение УЗИ исследования почек пациента А... Р.М., 42 лет. Основные жалобы были на «боль в спине». Из заключения УЗИ следует, что в левой лоханке имеется образование мягкой консистенции и значительное расширение лоханок обеих почек до 66,0 мм. В то же время проведенное МСКТ (рис. 33) заключение опровергает данное утверждение.

Возраст 42 л
Дата 1.03.14 г

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ.

Почки расположены - *обычно*

ПРАВАЯ ПОЧКА - *размеры = 109.0- 65.0 мм*

Толщина паренхимы - *(в норме 15-25 мм.) = 15.0 мм*
однородная, очаговые зоны имеются
Чашечки расширены в диаметре ----- до 21.0 мм

Гидронефроз - *не определяется*
Конкременты - *не определяются*
Объемные образования - *не определяются*

ЛЕВАЯ ПОЧКА - *размеры = 110.0—67.0 мм*

Толщина паренхимы - *(в норме 15-25 мм.) = 16.5 мм*
однородная, очаговые зоны , не имеются
Чашечки расширены в диаметре ----- до 20.8 мм

В ЛЕВОЙ ЛОХАНКЕ ОБРАЗОВАНИЕ С НЕРОВНЫМИ КРАЯМИ РАЗМЕРАМИ 45.0-31.0 ММ С НЕОДНОРОДНОЙ ЭХОСТРУКТУРОЙ – ЧЕТКИМИ КРАЯМИ

Гидронефроз - *не определяется*
Конкременты - *не определяются*
Объемные образования - *не определяются*

Мочевой пузырь - *стенки не утолщены , в просвете чисто , конкременты не определяются*

Проксимальный отдел мочеточника - *не расширен справа – слева .В просвете не определяются конкременты*

Дистальный отдел мочеточника - *не расширен справа – слева .В просвете не определяются конкременты .*

Заключение:

--ОБРАЗОВАНИЕ В ЛОХАНКЕ ЛЕВОЙ ПОЧКИ.
Скопление - большого количества !!!! –крупных кристаллов диаметром до 4.0-5.0 мм без акустической тени (еще не камни) в расширенных чашечках до 21.5 мм в диаметре - обеих почек.
Значительное расширение лоханок обеих почек до- 66.0 мм за счет скопления кристаллов. (Хр.pielонефрит)

РЕКОМЕНД –КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ПОЧЕК И ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ.

Рис. 33. УЗИ почек пациента А., 42 лет

Сравните заключения УЗИ почек и МСКТ органов брюшной полости.

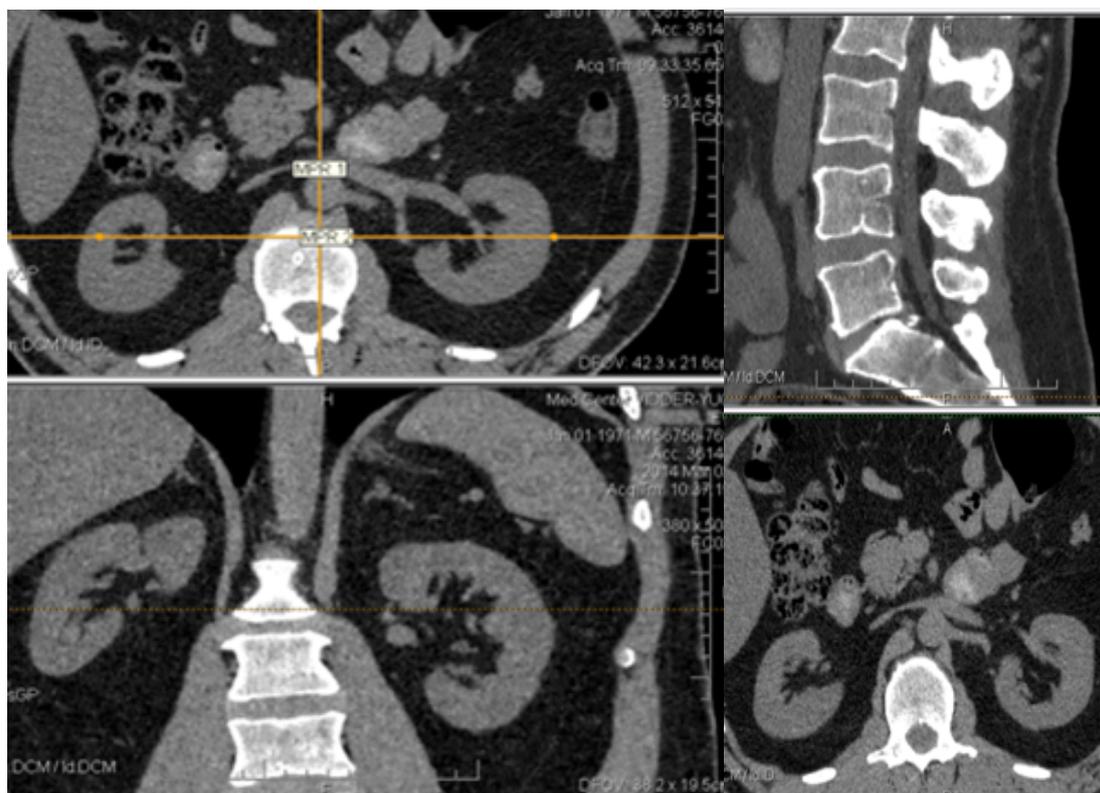


Рис. 34. МСКТ органов брюшной полости того же пациента

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

МСКТ признаки диффузной формы жирового гепатоза 2 степени.

Компрессионная клиновидная деформация переходного S1-позвонка 1 степени. Задний функциональный лестничный псевдоспондилолистез тел L5-S1 позвонков 1 степени, стеноз позвоночного канала 1 степени в сегментах L5-S1. Нестабильность в ПДС.

Асептический спондилодисцит, деформирующий спондилёз, спондилоартроз с преимущественным поражением сегмента L5-S1, стеноз позвоночного канала 1-2 степени и межпозвонковых отверстий.

Ниже представлен протокол данного МСКТ исследования органов брюшной полости полностью.

ПРОТОКОЛ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОГО СКАНИРОВАНИЯ
ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Ф.И.О. А... Р.М. 42 года, 01.04.14 г.

Печень: обычной формы, размеров и положения. Плотность паренхимы равномерно, диффузно снижена до 15 - 25 ед. НУ. Внутривеночные сосуды и желчные ходы не визуализируются. Конфигурация ворот сохранена. Холедох не расширен. Желчный пузырь обычной формы, размеров и положения, содержимое однородное, жидкостное, R-контрастных конкрементов не выявлено, стенки обычные. Свободной жидкости в брюшной полости не определяется.

Поджелудочная железа: обычной формы, размеров и положения. Плотность паренхимы в пределах нормы до 35-38 ед. НУ. Перифокальная клетчатка и ячеистость структуры сохранены во всех отделах. Дополнительных образований не отмечено. Вирсунгов проток не расширен.

Почки: обычной формы, размеров, положения и плотности, контуры чёткие, ровные. R-контрастных конкрементов не выявлено. В паранефрии - без особенностей. Собирающая система не расширена. Дополнительных образований не отмечено.

Надпочечники: в размерах не увеличены. Форма, структура и плотность в пределах нормы.

Селезёнка: плотность паренхимы гомогенна, не увеличена, контуры четкие, структура дольчатая. Лимфоузлы: увеличенных в зоне исследования не выявлено.

Крупные сосуды: без видимых структурных изменений.

Таким образом, создается впечатление, что решение, которое принял врач УЗИ по рекомендации КТ почек и органов брюшной полости, было правильным. В связи с этим возникает риторический вопрос: кто направил пациента на УЗИ и зачем, если можно было направить его сразу на МСКТ или МРТ, так как проблемы позвоночника «звучат» клинически, что и

подтверждено обследованием (рис. 34), а проблемы расширения лоханок – нет, как нет и образования.

Вывод: в данном случае целесообразнее было сделать КТ, чем УЗИ!

Приведем еще один пример сравнительной информативности методов (рис. 35а, 35б, 36).

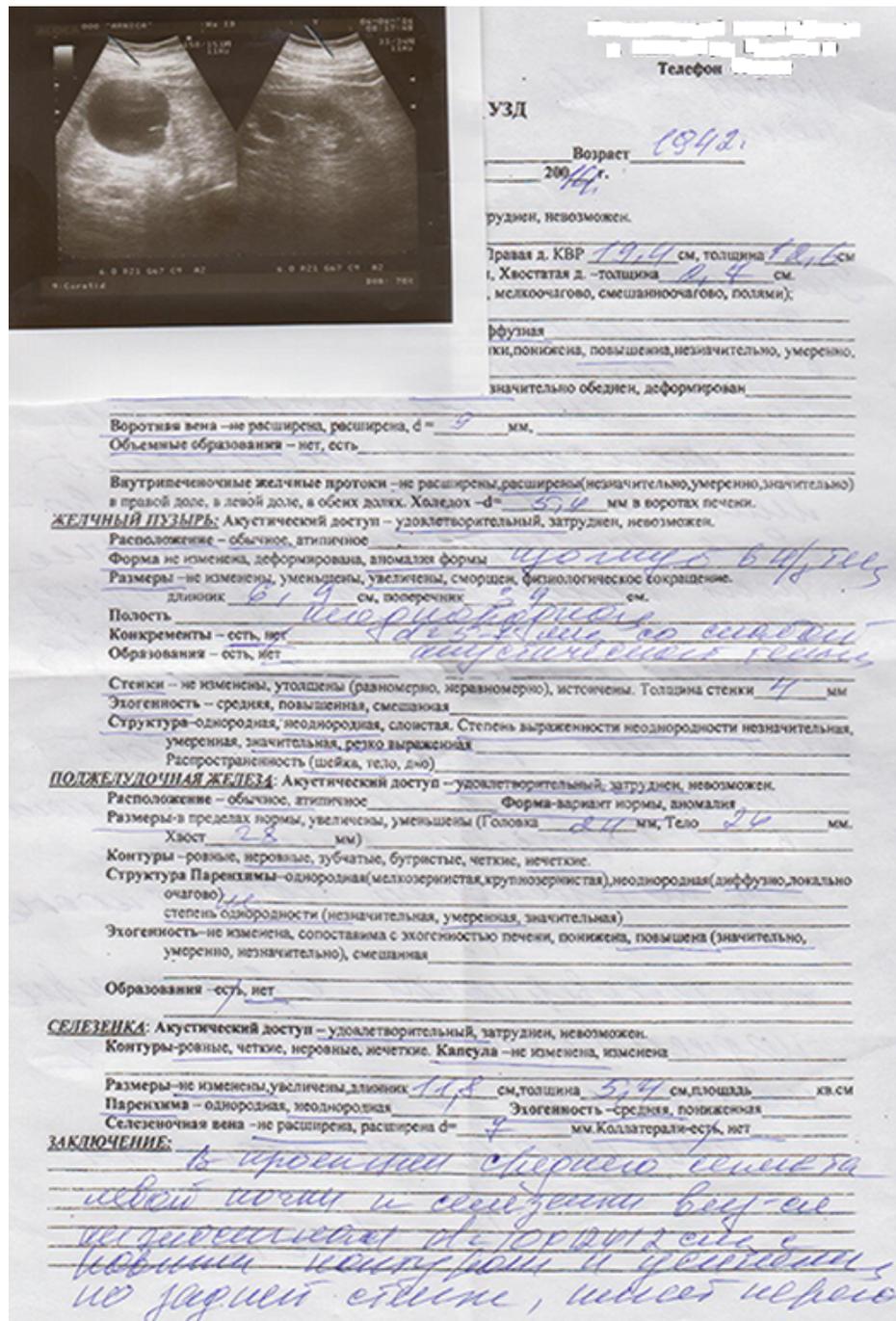


Рис. 35а. УЗИ органов брюшной полости

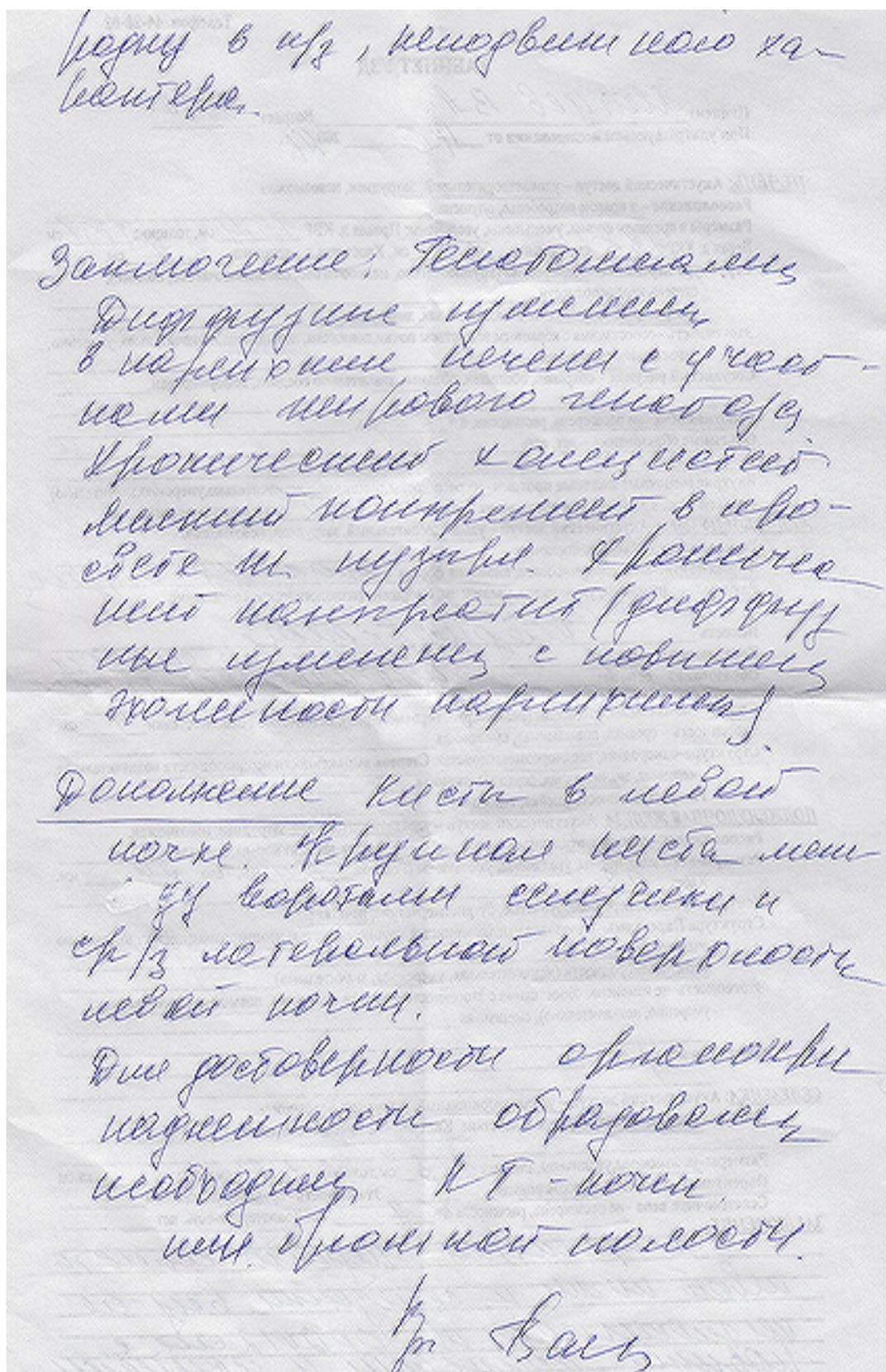


Рис. 356. УЗИ органов брюшной полости (продолжение заключения)

Представляем в порядке сравнения протокол МСКТ у того же пациента с жалобами на боли в области спины.

ПРОТОКОЛ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Печень: обычной формы, размеров и положения. Плотность паренхимы равномерно снижена до 30-35 ед. НУ. Внутривенные сосуды и желчные ходы не визуализируются. Конфигурация ворот сохранена. Холедох не расширен. Желчный пузырь обычной формы, размеров и положения, к задней стенке прилежит микроочаговая кальцинированная взвесь. Свободной жидкости в брюшной полости не определяется.

Поджелудочная железа: обычной формы, размеров и положения. Плотность паренхимы диффузно, неравномерно снижена до отрицательных цифр. Перифокальная клетчатка сохранена, а ячеистость структуры подчеркнута во всех отделах. Дополнительных образований не отмечено. Вирсунгов проток не расширен.

Почки: обычной формы, размеров и положения. Контуры чёткие, ровные. Плотность паренхимы до 20-21 ед. НУ. R-контрастных конкрементов не выявлено. В паранефрии - без особенностей. Собирательная система не расширена. С обеих сторон отмечаются множественные не осложнённые кисты: до 60 и 22 мм в диаметре слева и до 20, 10, 6, 6 и 4 мм в диаметре.

Надпочечники: обычной формы, размеров и положения, контуры чёткие.

Селезёнка: плотность паренхимы гомогенна, не увеличена, контуры четкие, структура дольчатая. В регионе переднего конца располагается солитарная добавочная экстраорганный долька до 12 мм в диаметре.

Лимфоузлы: увеличенных в зоне исследования не выявлено.

Крупные сосуды: атеросклероз аорты и всех подвздошных артерий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Данных за tumor в зоне исследования не получено.

Диффузная форма жирового гепатоза 2 степени.

Хронический атрофический панкреатит.

Мультикистозные почки.

Добавочная экстраорганный долька селезёнки.

Деформирующий спондилёз, спондилоартроз, илеосакральный артроз, стеноз межпозвонковых отверстий S1-L5 (рис. 36).

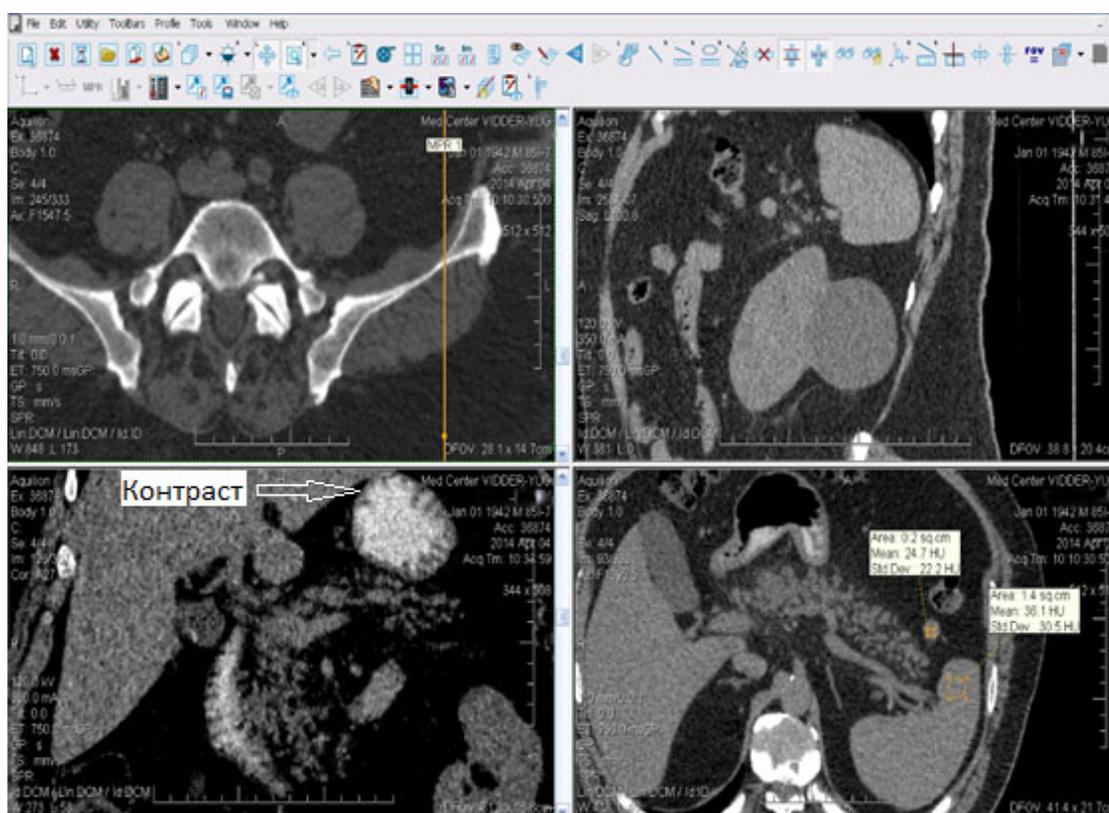


Рис. 36. КТ органов брюшной полости того же пациента

Т.о. трудно переоценить достоверность МСКТ при диагностике патологии опорно-двигательного аппарата и МСКТ ангиографию с контрастом (рис. 36), в т.ч. и при сравнении с УЗИ.

Тактика многократного слежения за динамикой неизвестного процесса с визуализацией при помощи УЗИ, чревата «лечением» неизвестно чего, что связано с утратой драгоценного времени. Косвенное подтверждение кроется и в заключениях врача УЗИ (рис. 33 и 35б), где сказано, что «для достоверности необходимо проведение КТ!!!». Закономерно возникает вопрос: тогда для чего делалось УЗИ? Значит ли это что метод недостоверный?

В данном случае, возможно, проявилась не столько борьба достоверности методов исследования, сколько борьба грамотности специалистов, но об этом тоже нужно помнить.

Конечно же, по одному-двум приведенным примерам подвергать сомнению в достоверности целое направление лучевых методов исследования не совсем корректно, но в совокупности двух характеристик: информативности выявления именно заболеваний и травм позвоночника и информативности диагностики патологии внутренних органов, лидирующая позиция всецело отдается МСКТ.

Таким образом, посыл клиницистам, нуждающимся в дифференцировании причин возникновения болевого синдрома при наличии патологий позвоночника и внутренних органов, может быть таким: направление на МСКТ предпочтительнее, чем на УЗИ.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 5.

1. В полном ли объеме применение УЗИ обеспечивает выявление дисфиксационных нарушений при патологии позвоночника и внутренних органов?
2. Какой из методов: ультразвуковой диагностики или компьютерной томографии предпочтителен при выявлении патологий позвоночника?

ГЛАВА 6. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

Методы визуализации, особенно компьютерная томография и магнитно-резонансная томография (МРТ), продолжают интенсивно развиваться и предоставлять всё лучшее качество изображений. В КТ этому способствовала разработка и совершенствование детекторов с высоким пространственным и временным разрешением, а в МРТ, кроме этого, – внедрение технологии селективного подавления сигналов от различных тканей и новые модификации импульсных последовательностей (1, 3).

В сочетании с превосходным контрастным разрешением изображения, МРТ безопасна для человека (в пределах разумного) за счет использования радиоволн и магнитного поля, в отличие от рентгеновских и КТ исследований, применяющих рентгеновское излучение.

По мере распространения МРТ повышается потребность в квалифицированном персонале. С разработкой каждого нового программного обеспечения управление магнитно-резонансным сканером упрощается, но необходимость надлежащего понимания принципов работы МРТ остается. В МРТ используются такие совокупности параметров, как время повторения, время эхо, угол переворота, фазовое кодирование и др. Понимание этих параметров важно для получения качественных магнитно-резонансных изображений.

За открытия в области магнитно-резонансной томографии в 2003 **Питер Мэнсфилд** и **Пол Лотербур** получили Нобелевскую премию по медицине. Магнитно-резонансная томография позволяет визуализировать с высоким качеством головной, спинной мозг и другие внутренние органы. Современные методики МРТ делают возможным неинвазивно (без вмешательства) исследовать функцию органов – измерять скорость кровотока, тока спинномозговой жидкости, определять уровень диффузии в

тканях, видеть активацию коры головного мозга при функционировании органов, за которые отвечает данный участок коры (функциональная МРТ).

Магнитно-резонансная томография позволяет получить изображения высокой точности структуры головного и спинного мозга.

На рисунке 37 представлена МРТ поясничного отдела позвоночника, выявляются лестничный псевдоспондилолистез и грыжа диска L5-S1.

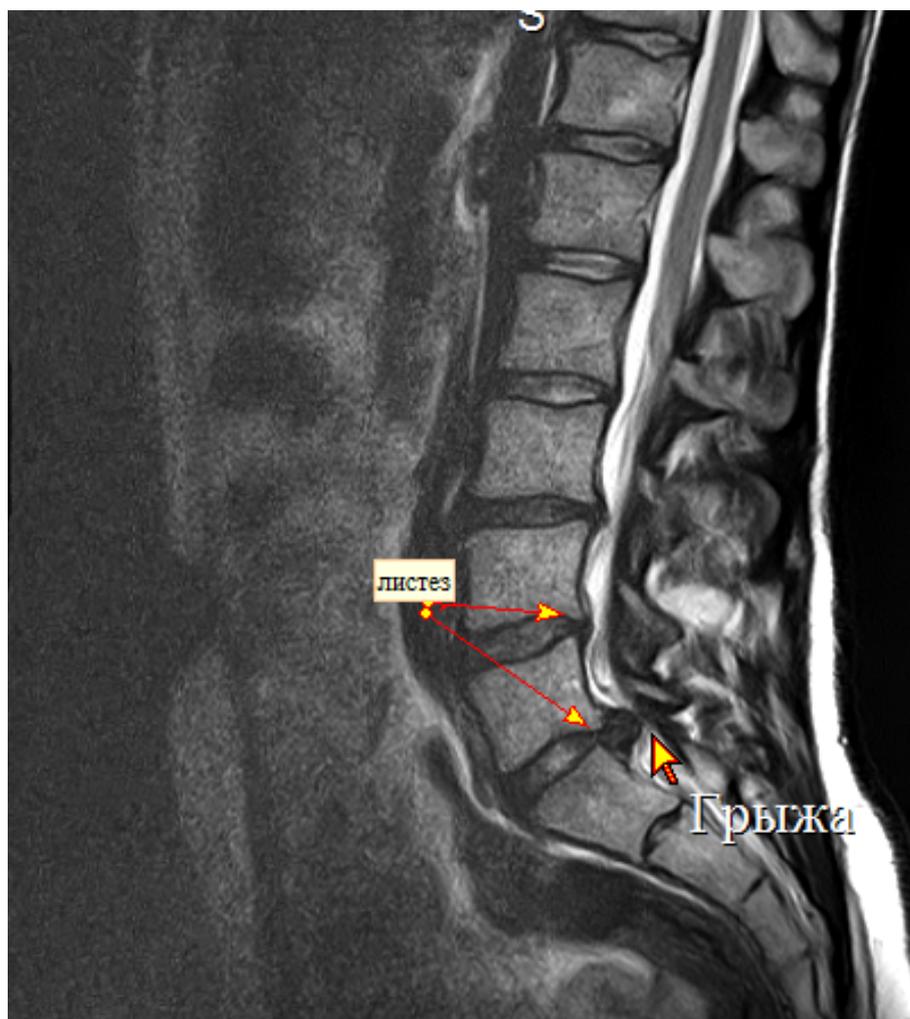


Рис. 37. Лестничный псевдоспондилолистез. Грыжа диска L5-S1

Также магнитно-резонансная томография лучше визуализирует состояния мягких тканей – мышц, связок, жировой ткани, и так далее в сравнении с рентгеновской компьютерной томографией. Заболевания и

нарушения внутренних органов, суставов и костей также определяются при МРТ диагностике, при этом лёгкие возможно исследовать только методом МСКТ!

На рисунке 38 представлена МРТ органов малого таза, выявляется миома матки, а также лестничный псевдоспондилолистез L4-S1 и грыжа диска L5-S1. Очень часто проблемы малого таза сочетаются с проблемами поясничного отдела, что совершенно понятно с физиологической точки зрения.

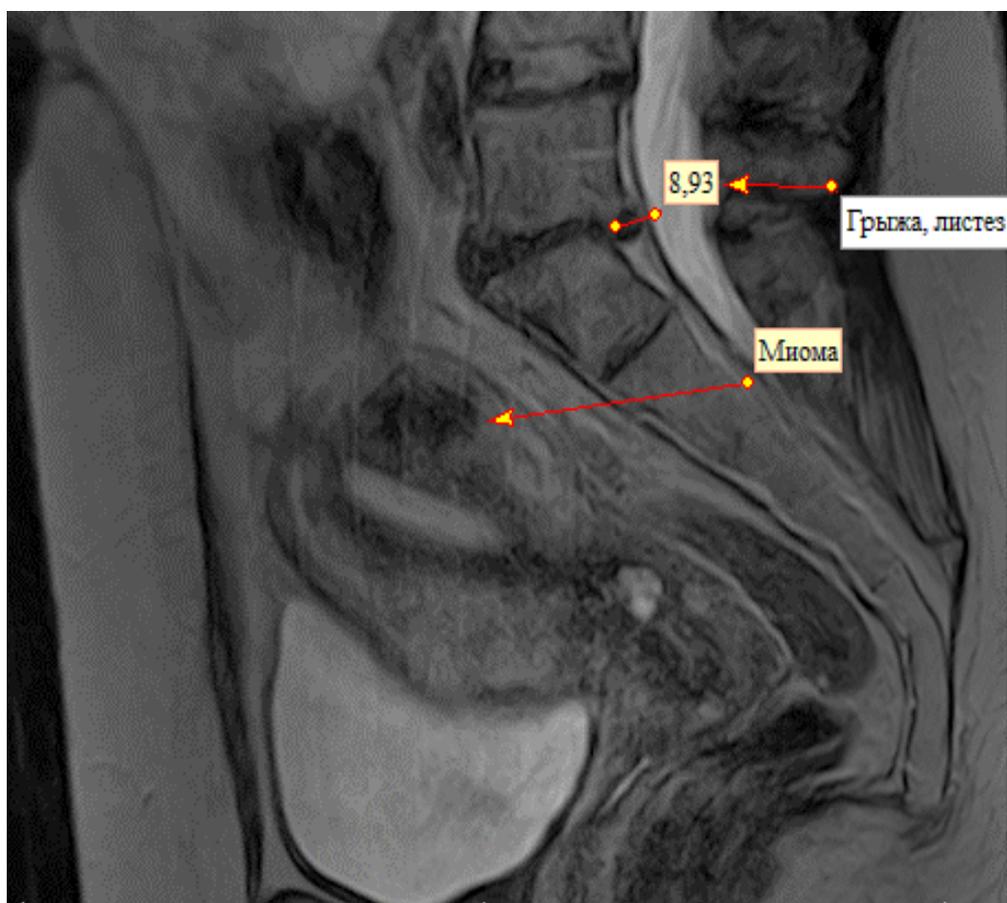


Рис. 38. Миома матки. Лестничный псевдоспондилолистез L4-S1. Грыжа диска L5-S1

В целом, рентгенографию и КТ чаще используют для визуализации структуры кости, тогда как МРТ полезна для обнаружения изменений мягких тканей. МРТ позволяет оценить состояние межпозвоночных дисков, нервной

системы. При дегенеративных изменениях сигнал от диска становится слабее (на T2-изображениях) вследствие уменьшения содержания жидкости.

Кроме того, с помощью МРТ можно оценить сдавление спинномозгового корешка, при этом его легче увидеть на T1-изображениях по исчезновению сигнала от жировой ткани, окружающей спинномозговой корешок. Важно обратить внимание, на каком уровне зажат корешок, в межпозвоночном отверстии вследствие уменьшения его вертикального размера или между заднелатеральной частью межпозвоночного диска и сохранной межсуставной частью дуги вышележащего позвонка.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) - самая молодая из радиологических методик. Магнитно-резонансные томографы могут создать изображение сечений любой части тела (за исключением движущихся при дыхательной экскурсии).

В сравнении с рентгеновской компьютерной томографией данная методика дороже, технически сложнее, теоретически труднее для понимания и толщина шага сканирования напрямую зависит от времени сканирования и загруженности сканнера. Время обследования даже на 1,5 - «ТЕСЛОВЫХ» аппаратах составляет минимум 15-20 минут, если необходимо применить дополнительные функции, то исследование растягивается на 30 минут.

На скорость работы прибора также влияет качество и тип градиентов. Малоэффективными считаются томографы, оснащенные мощным основным магнитом при слабой электронной части. Например, томограф, создающий магнитное поле в 1,5 Тл, должен иметь скорость градиентов не менее 30/75 «спринт» (по сименсу). Оптимальной скоростью считается показатель 30/125, хотя некоторые «ВИП-аппараты» систем «еспри» или «аванто» способны выдавать скорость градиентов до 45/200 (по сименсу). Благодаря этому, длительность сеанса МРТ сокращается до нескольких минут.

МРТ революционизировала некоторые области диагностической радиологии вещества головного и спинного мозга, демиелинизирующих

процессов, визуализации хрящевых и связочных структур, гинекологии, шейно-грудного «перехода» и т.д.

Отметим, что УЗИ и тепловизионный метод малоинформативны в диагностике дисцита (дискита) по сравнению с МРТ, хотя сегодня некоторые специалисты их рекомендуют.

Основными компонентами магнитно-резонансного томографа являются сильный магнит, радиопередатчик, приемная радиочастотная катушка, универсальный контур охлаждения и компьютер. В МРТ используют сильное магнитное поле и магнитные поля меньшего градиента в сочетании с радиочастотным сигналом и радиочастотными катушками, специально настроенными на ларморовскую частоту исследуемого протона. Для получения магнитно-резонансного изображения пациента помещают в сильное магнитное поле, затем подается радиочастотный сигнал на ларморовской частоте протона водорода (42,58 МГц/Тл). Градиентные магнитные поля используют для содействия пространственной локализации радиочастотного сигнала.

М.Л. Грэй, Д.М. Эйлинэни, 2013 г., писали: «градиенты предназначены для выбора среза, фазового и частотного кодирования и интерпретации полученных данных. Протоны водорода выстраиваются в магнитном поле либо параллельно, либо перпендикулярно ему. Радиочастотный сигнал быстро включается и выключается. При включении протоны отклоняются от параллельной оси магнитного поля, когда же радиочастотный сигнал выключен, протоны начинают возвращаться к параллельной ориентации относительно оси магнитного поля. В это время катушки фиксируют сигнал и пересылают его в компьютер для реконструкции изображения. Этот процесс повторяется несколько раз до получения окончательного изображения. Существует несколько разных типов импульсных последовательностей, используемых в МРТ. По протонной (спиновой) плотности различают T1-взвешенные (T1в-) и T2-взвешенные (T2в-)

импульсные последовательности, которые по-разному отображают анатомические структуры, что увеличивает возможности диагностики различной патологии. Сочетание обеих последовательностей расширяет возможности диагностики.

В T1в- импульсной последовательности используют короткие значения TR (repetition time, время повтора) и TE (echo time, время эхо) для получения гиперинтенсивного, или светлого, сигнала от таких структур, как жировая ткань, свежая гематома и медленно текущая кровь. Такие структуры, как цереброспинальная жидкость и простые кисты, дают гипоинтенсивный, или темный сигнал. Патологический процесс обычно даёт гипоинтенсивный сигнал на T1в- изображениях.

В последовательности, взвешенной по протонной плотности, используют длинное TR и короткое TE для получения изображений, основанных на концентрации протонов водорода в ткани. Чем ярче область, тем больше концентрация протонов водорода. Чем темнее зона, тем меньше в ней протонов водорода.

В T2в- импульсной последовательности используются длинное TR и длинное TE для получения гиперинтенсивного сигнала в таких структурах, как ЦСЖ, простые кисты, отек и опухоли. Жировая и мышечная ткани дают гипоинтенсивный сигнал. Многие патологические образования дают гиперинтенсивный сигнал в T2в- импульсных последовательностях» (1).

На основе вышесказанного создан целый ряд диагностических процедур:

- **диффузионно-взвешенная томография** – методика магнитно-резонансной томографии, основанная на регистрации скорости перемещения меченных радиоимпульсами протонов. Это позволяет характеризовать сохранность мембран клеток и состояние межклеточных пространств. Первоначально и наиболее эффективное применение при диагностике острого нарушения мозгового кровообращения по ишемическому типу, в

острейшей и острой стадиях. Сейчас активно используется в диагностике онкологических заболеваний;

- **диффузная спектральная томография** – способ, который даёт возможность проследить связи между нейронами. Используется в основном при остром нарушении кровообращения в головном мозге;

-магнитно-резонансная перфузия. Метод позволяющий оценить прохождение крови через ткани организма. Способ определения движения крови через ткани. В основном используется для диагностики состояния печени и головного мозга

В частности существуют специальные характеристики, указывающие на скоростной и объёмный приток крови, проницаемость стенок сосудов, активность венозного оттока, а также другие параметры, которые позволяют дифференцировать здоровые и патологически измененные ткани:

Метод позволяет определить степень ишемии головного мозга и других органов;

- **магнитно-резонансная спектроскопия** – метод позволяющий определить биохимические изменения тканей при различных заболеваниях по концентрации определенных метаболитов. Магнитно-резонансные спектры отражают относительное содержание биологически активных веществ в определенном участке ткани, что характеризует процессы метаболизма. Нарушения метаболизма возникают, как правило, до клинических проявлений заболевания, поэтому на основе данных МР спектроскопии – можно диагностировать заболевания на более ранних этапах развития.

Виды МР спектроскопии:

1. МР спектроскопия внутренних органов (in vivo),
2. МР спектроскопия биологических жидкостей (in vitro);

- **магнитно-резонансная ангиография** – метод получения изображения просвета сосудов при помощи магнитно-резонансного

томографа. Этот метод позволяет оценить, как анатомические, так и функциональные особенности кровотока. Магнитно-резонансная ангиография основана на отличии сигнала от перемещающихся протонов (крови) от окружающих неподвижных тканей, что позволяет получать изображения сосудов без использования каких-либо контрастных средств. Иногда же, если необходимо получить очень контрастную картинку, применяются специальные контрасты на основе парамагнетиков (гадолиний);

- **функциональная МРТ** – метод картирования коры головного мозга, позволяющий определять индивидуальное местоположение и особенности областей мозга, отвечающих за движение, речь, зрение, память и другие функции, индивидуально для каждого пациента. Суть метода заключается в том, что при работе определенных отделов мозга кровотоки в них усиливается. В процессе проведения функциональной МРТ больному предлагается выполнение определенных заданий, участки мозга с повышенным кровотоком регистрируются, и их изображение накладывается на обычную МРТ мозга.

Все томографы делятся по мощности магнитного поля на пять классов: первый класс – ультранизкие – сила магнитного поля меньше 0,1 Тл (тесла); второй класс – низкие – сила поля 0,1-0,5 Тл; третий класс – средние – 0,5-1 Тл; четвёртый класс – высокие – 1-2 Тл; пятый класс – ультравысокие – более 2 Тл.

В последнее время появилась новая методика МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника с **вертикализацией тела человека**.

Эта методика появилась совсем недавно и является инновацией в области медицины, в частности – в вертебрологии. Её суть заключается в двухэтапной диагностической процедуре, вначале которой проводится обычное МРТ-исследование в положении пациента лёжа, а затем – проводится *подъём в вертикальное положение* стола и магнита вместе с

пациентом, и соответственно в этом положении проводится следующее исследование.

При вертикальном положении тела на позвоночник пациента начинает действовать сила тяжести и ***межпозвонковая грыжа становится более заметной и выраженной...***

Огромное значение МРТ с вертикализацией имеет в диагностике ***уровня нестабильности позвоночника***, с целью его выявления и последующей фиксации разными способами.

В настоящее время для выявления нестабильности в позвоночно-двигательных сегментах поясничного отдела позвоночника используют в основном функциональное рентгенологическое исследование этого отдела, проводимое в положении пациента наклонившись вперед, разогнувшись назад, с наклоном влево и вправо. Лучевая нагрузка на организм при этом исследовании достаточно значительная, если учесть ещё и выполнение снимков в стандартных (задней прямой и боковой) проекциях, что несколько ограничивает применение метода.

Основные противопоказания для проведения МРТ связаны с наличием в теле металла или электронных устройств, а также клаустрофобии, хотя в аппаратах открытого типа это исследование возможно.

Абсолютными противопоказаниями являются: установленный кардиостимулятор (изменения магнитного поля могут имитировать сердечный ритм), ферромагнитные или электронные имплантаты среднего уха, большие металлические имплантаты и т.д. Широко используемый в протезировании титан не является ферромагнетиком и практически безопасен при МРТ, исключение – наличие татуировок, выполненных с помощью красителей на основе соединений титана (например, на основе диоксида титана, который в условиях магнитного поля вызывает ожог). Кроме того, МРТ нежелательно проводить беременным в первом триместре и пациентам с наличием выраженного болевого синдрома и

невозможностью лежать неподвижно в течение определенного промежутка времени.

МРТ, как правило, не рекомендуется проводить пациентам с наличием острых травм или находящихся в тяжелом состоянии, так как МРТ занимает достаточно много времени, а в таких случаях необходима быстрая диагностика и рекомендуются другие методы обследования, такие как КТ, МСКТ или рентгенография.

Подводя итог этому разделу, хочется сказать, что, например, в Нидерландах нет врачей МСКТ, МРТ и УЗИ, а есть врачи визуализации, владеющие всеми тремя этими методами с возможностью самостоятельного выбора необходимого к применению.

Отцы-основатели МРТ в свое время сделали заявление: «Больше никакого облучения»! Однако практика показала, что будущее всех радиологических методик не в их конкуренции, а в симбиозе и взаимном дополнении в интересах пациентов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ГЛАВЕ 6.

1. Назовите преимущества и недостатки магнитно-резонансной томографии. Основные противопоказания к проведению исследования.
2. Позволяет ли метод магнитно-резонансной томографии выявлять структурные (дисфиксационные) изменения тканей позвоночника?
3. Назовите разновидности применяемых магнитно-резонансных исследований.

ГЛАВА 7. РАДИОМОРФОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ ПРИЧИН ФОРМИРОВАНИЯ СИМПТОМОКОМПЛЕКСА «БОЛЬ В СПИНЕ»

Выражаем огромную благодарность, врачу-рентгенологу МСКТ Абаеву Магомеду Викторовичу, за предоставленные нам исследования и активное участие в написании этого раздела! В нем мы покажем разные причины, формирующие жалобы на «боль в спине» и не всегда эти причины «наши» в том смысле, что эти пациенты нуждаются в помощи других специалистов и не всем пациентам мы можем помочь назначением ортопедического пособия, хотя болевой синдром, связанный с нестабильностью в ПДС мы также обязаны попытаться купировать за счет применения жёсткой фиксации (корсета, ортеза), если это возможно и необходимо.

В данной главе представлены различные виды патологий в *очень кратком* виде их описания по следующей схеме: имевшиеся жалобы, клинические проявления и результаты последующих проведенных лучевых исследований.

Все представленные ниже пациенты пришли или были направлены на приём к мануальному терапевту-ортопеду с симптомокомплексом «боль в спине».

Пациентка 18 лет. Обратилась с жалобами на постоянные боли в спине, возникающие после сна, продолжительной вертикализации, к вечеру. В последнее время появились головные боли.

Клинически выявлена асимметрия надплечий, треугольников талии, избыточный кифоз грудного отдела. Пальпаторно выраженный дефанс паравертебральных мышц преимущественно нижнего грудного и поясничного отделов позвоночника. Умеренно выраженное ограничение всех видов движений (сгибания-разгибания, боковых наклонов, ротации) в

шейном отделе позвоночника без проявления болевого синдрома при активных и пассивных движениях. Нарушение биомеханики походки.

Выявлена разновысокость длин опоры.

Пациентка направлена на МСКТ с выявлением атлантозатылочного и C2-C3 синостозов, правостороннего фиксированного сколиоза 1-2 степени, рисунок 39. Проведена симптоматическая терапия. Состояние улучшилось. Пациентка направлена на консультацию к нейрохирургу для уточнения тактики лечения.

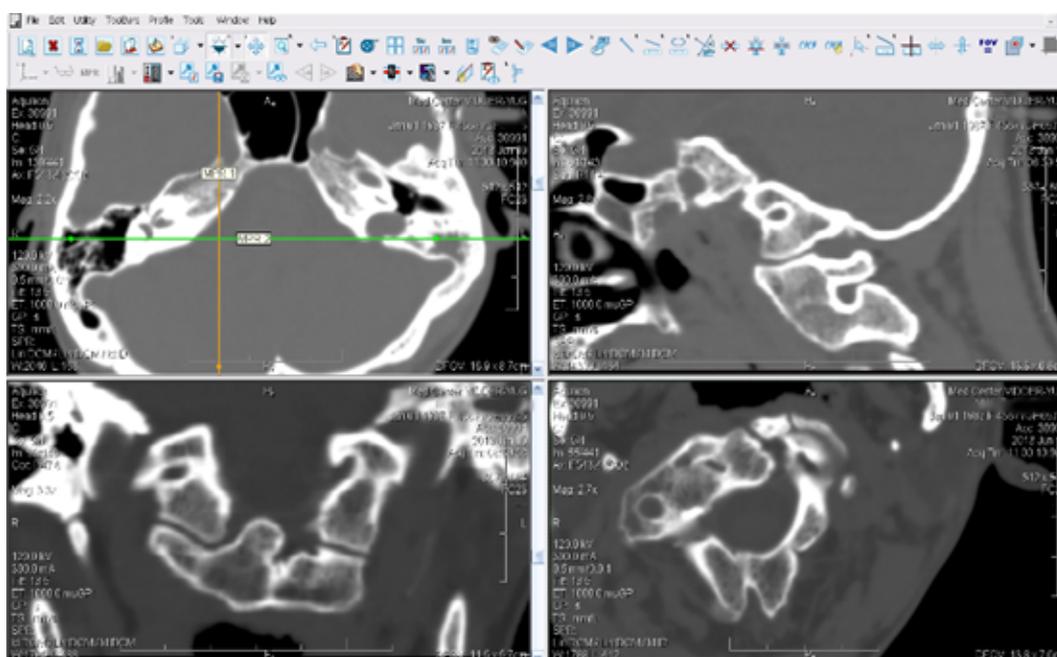


Рис. 39. Атлантозатылочный и C2-C3 синостозы

Пациент 52 лет. Жалобы на постоянные боли в спине, иногда отдающие в ногу по задней поверхности, преимущественно поясничном отделе, последние 15-20 лет с тенденцией к их усилению. Периодические резкие обострения. Ранее позволяло держать на уровне тупых болей регулярная физическая нагрузка, при этом обострения возникали после даже краткосрочных перерывах в занятиях. В последнее время обострения регулярные несмотря ни на физическую активность, ни на периодически проводимое лечение. Дополнительно в последние 1,5 года появились

периодические боли во всех крупных суставах: плечевых, коленных, тазобедренных, коленных без их значимых рентгенологических отклонений от возрастной нормы и изменений в клинических и биохимических анализах крови. Боли проходят и появляются самостоятельно, без какой-либо проводимой терапии.

Клинически определялся избыточный кифоз грудного отдела. Выраженный гипертонус мышц поясничного отдела. Болезненность при пальпации паравертебральных точек преимущественно в поясничном отделе. Резкая утомляемость при выполнении теста устойчивости осанки Матиасса через 30 сек. Синдром доброкачественной гипермобильности суставов. Разновысокость длин опоры. Тест Менел II +4 см с обеих сторон. Назначено МСКТ исследование поясничного отдела позвоночника.

На рисунке 40 результат обследования: выявлены спондилолиз дужек L5-позвонка, передний истинный спондилолистез тела L5-позвонка 1 степени (по Мейердинг), задний функциональный псевдоспондилолистез тел L2-L4 позвонков 1 степени, стеноз позвоночного канала 1 степени, вакуум эффект в дисках L2, L4 и L5. Спинальная нестабильность подтверждена.

Назначен жесткий корсет, корректор под стопу с постепенным изменением его высоты. Проведены курсы ЛФК, массажа, мануальной, сосудистой, физиотерапии, иглорефлексотерапии. Достигнуто купирование болевого синдрома, улучшение тонусо-силовых качеств мышц. Походка правильная.

Пациент 64 лет. Жалобы на постоянные прогрессирующие боли в спине, преимущественно в поясничном отделе, усиливающиеся после физической нагрузки, длительного сидения. Когда начались боли не помнит (давно, «всегда»). Травмы отрицает. Спортом не занимался и не занимается. Раньше (по трудовой необходимости) много ходил и ездил на велосипеде, было легче. В настоящее время на пенсии, в связи с чем констатирует резкое снижение физической нагрузки и усиление болевого синдрома.

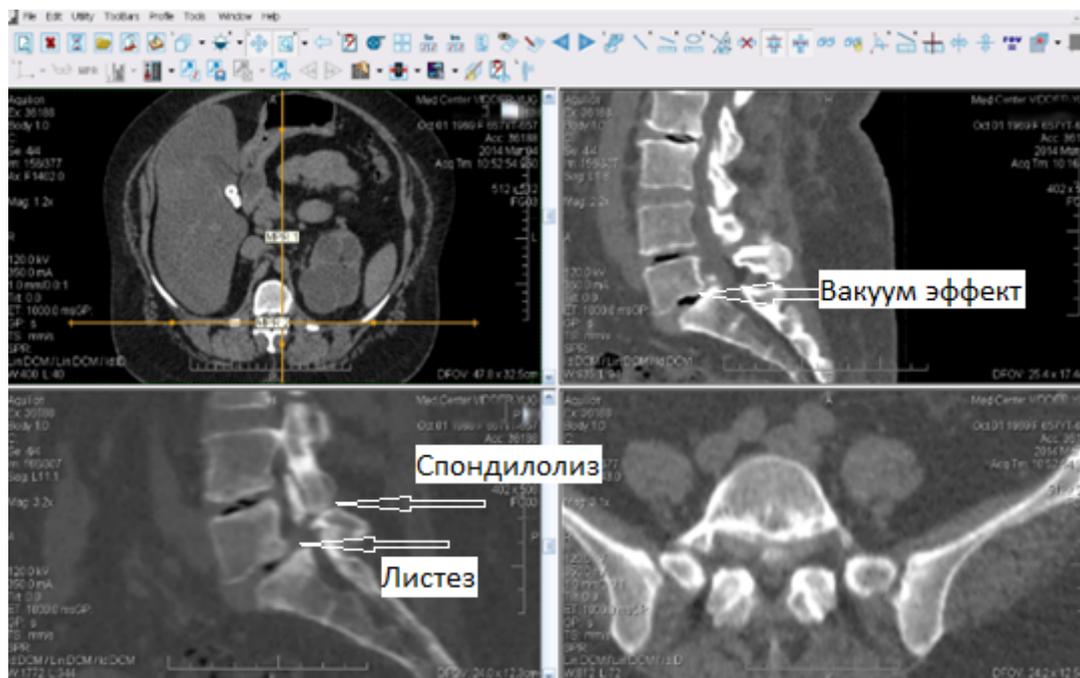


Рис. 40. Спондилолиз дужек L5. Передний истинный спондилолистез тела L5. Задний функциональный псевдоспондилолистез тел L2-L4 позвонков. Стеноз позвоночного канала. Вакуум эффект в дисках L2, L4 и L5

При осмотре: избыточного питания. Выявлено нарушение осанки в виде избыточного лордоза в поясничном отделе и кифоза в грудном. Когда стоит, постоянно переминается с ноги на ногу, как бы «ищет точку равновесия». Сидя опирается на стул или стол руками, постоянно меняет позу. Выраженный гипертонус паравертебральных мышц, преимущественно поясничного отдела. Болезненность при пальпации паравертебральных точек поясничного отдела. Умеренно выраженный синдром доброкачественной гипермобильности суставов. Резкая утомляемость при выполнении теста устойчивости осанки Матиасса через 30 сек. Разновысокость длин опоры. Тест Менел II +3 см с обеих сторон. Направлен на МСКТ исследование поясничного отдела позвоночника.

На рисунке 41 определяется компрессионная клиновидная деформация тела переходного вертикального S1-позвонка. Усталостный компрессионный перелом тела L5-позвонка 1 степени (по Беку). Задний функциональный лестничный псевдоспондилолистез тел L3-L5 – позвонков 1 степени, стеноз

позвоночного канала 1 степени. Циркулярные и дорсальные грыжи межпозвонковых дисков L3-S1 с фораменальным компонентом в сегменте L5-S1 – стеноз правого межпозвонкового отверстия. Клиновидные диски L4, L5. Горизонтально расположенный крестец (увеличение люмбо-сакрального угла). Спинальная нестабильность подтверждена.

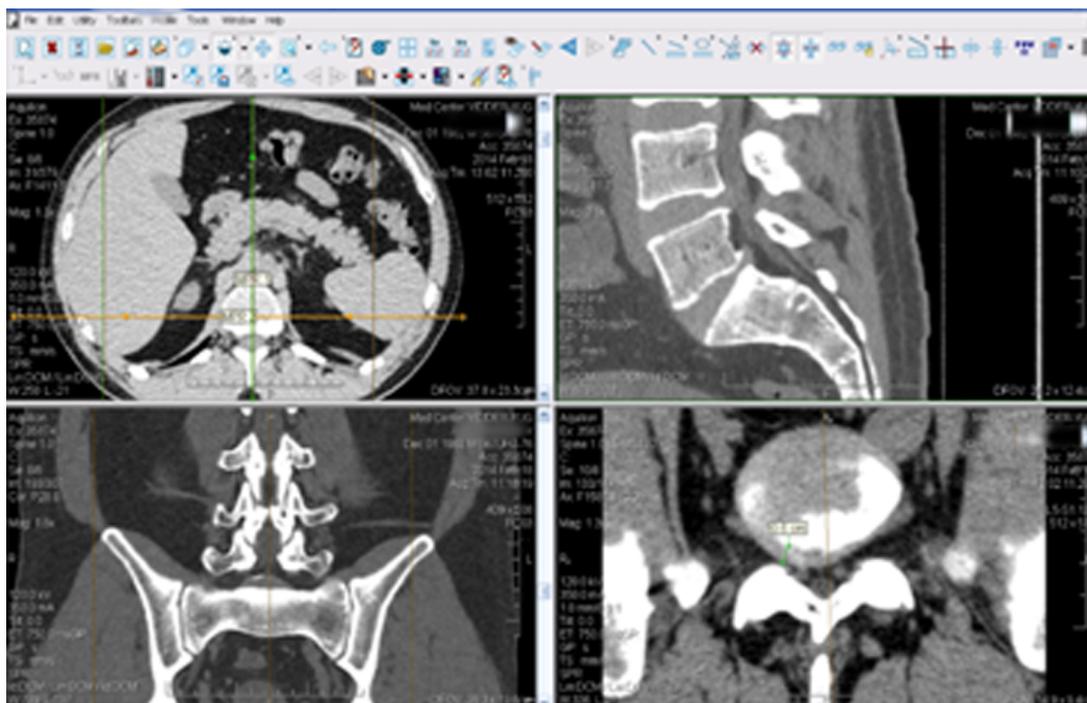


Рис. 41. Деформация тела S1. Компрессионный перелом тела L5. Задний функциональный лестничный псевдоспондилолистез тел L3-L5. Стеноз позвоночного канала. Грыжи межпозвонковых дисков L3-S1. Клиновидные диски L4-L5. Горизонтально расположенный крестец

Учитывая наличие нестабильности, был назначен жесткий корсет. За счет проведения комплекса восстановительного лечения с применением корректора под стопу, курсов ЛФК, мануальной и физиотерапии, иглорефлексотерапии, достигнуто купирование болевого синдрома.

Пациент 62 лет. Житель сельской местности, животновод, охотник. Несколько месяцев назад появились тупые, ноющие, постоянного характера боли в области нижней части спины, ягодицы слева. Отмечает высокую

аллергичность к различным продуктам питания в виде кожного зуда, крапивницы, поносов. В последний месяц боли в спине и ягодице резко обострились.

При осмотре выявляется медленная антальгическая походка с использованием трости, щадящая неестественная поза при сидении. Старается как можно меньше шевелить левой ногой. Пальпаторно определяется дефанс паравертебральных мышц, разлитая выраженная болезненность при пальпации левой подвздошной кости. Прямая и обратная нагрузка на крылья таза положительная. Выявлена разновысокость длин опоры. Пациент направлен на МСКТ исследование для уточнения диагноза.

На рисунке 42 определяется деструкция левой подвздошной кости, левых отделов крестца, множественное поражение региональных мышц полиморфными кистовидными образованиями. Патологический компрессионный перелом крестцовой кости. Заключение: признаки гедатидозного эхинококкоза. Пациент направлен в хирургическое отделение для оперативного лечения.

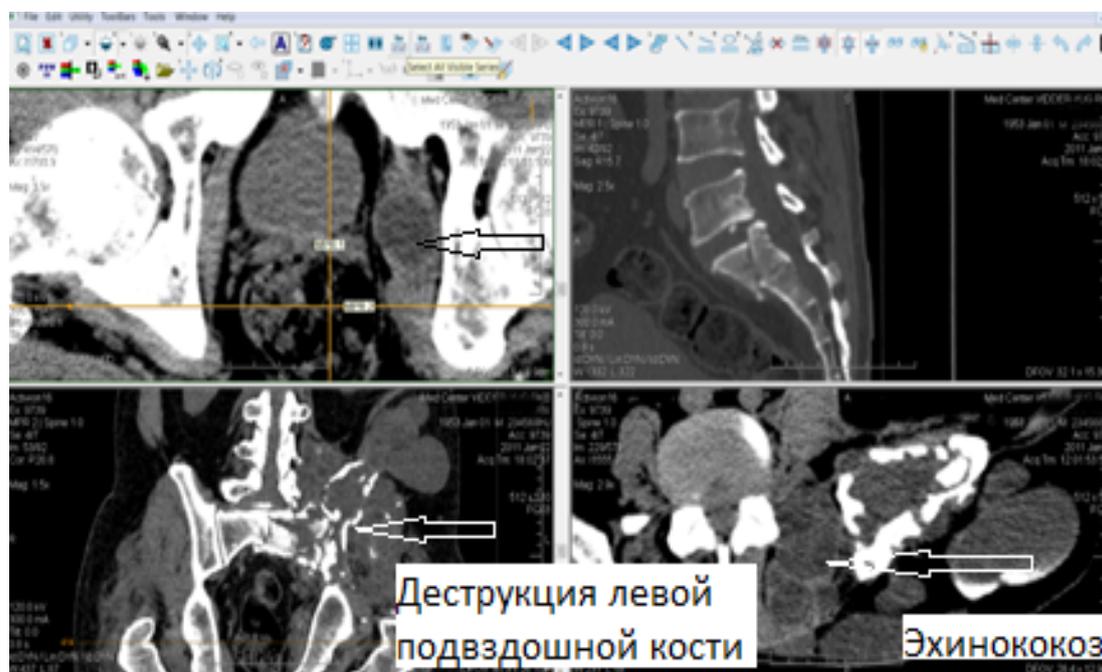


Рис. 42. Гедатидозный эхинококкоз. Множественное поражение

Пациентка 45 лет. Жалобы на постоянно нарастающую боль в спине, преимущественно поясничном отделе, чувство «удлинения правой конечности», приносящее неудобство при ходьбе и отдающееся в спине при почти каждом шаге. Разновысокость длин опоры более 2 см. Мануально-мышечное тестирование выявило скрученный таз, разновысокость вертлужных впадин, отек, тупую боль при пальпации верхней трети правого бедра и умеренное ограничение ротации в правом тазобедренном суставе. При углубленном расспросе выяснилось, что в течение длительного времени сохраняются и даже усилились отек (неприятная рыхлость) и болезненность при надавливании в верхней трети бедра. Растирания водкой, одеколоном и даже спиртом стали неэффективными. Направлена на МСКТ для уточнения диагноза.

По результатам МСКТ исследования на рисунке 43 определяются очаги деструкции кости с множественными включениями пониженной плотности, расцененные как хондросаркома правой бедренной кости. Пациентка направлена к онкологу.

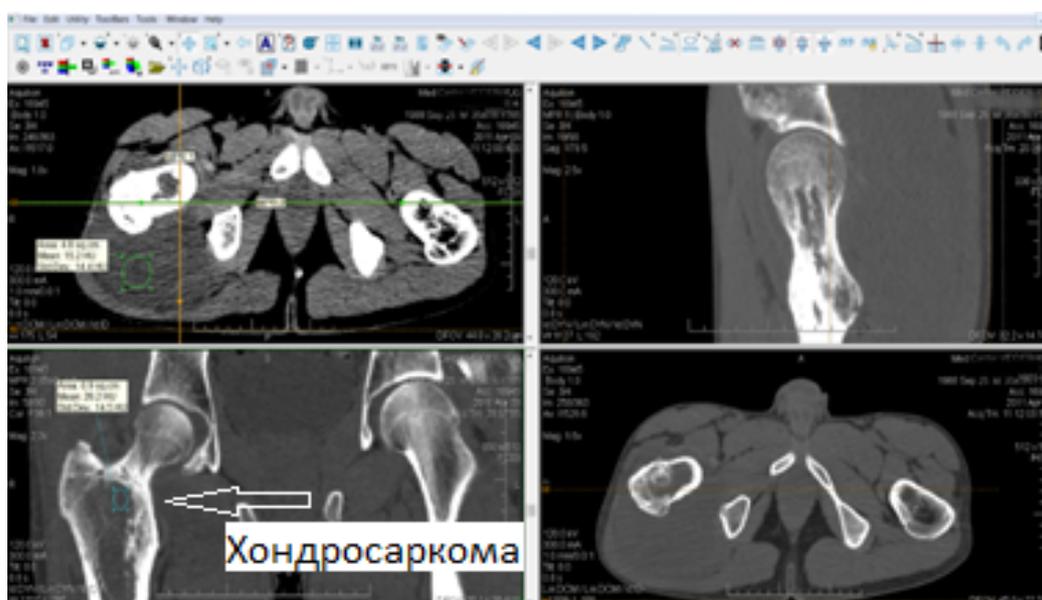


Рис. 43. Хондросаркома правой бедренной кости

Пациент 57 лет. Жалобы на боли в спине, преимущественно в нижнем ее отделе, усиливающиеся после физической нагрузки, особенно после поднятия тяжестей. Периодические боли и чувство выкручивания, «как будто тянет» в нижних конечностях преимущественно по задней поверхности. Курит. Выпивает. Бывший строитель. Имел частую, значимую нагрузку по оси позвоночника (перенос тяжестей).

При осмотре: резко избыточного питания (ожирение 3 ст. по мужскому типу). Нарушение осанки с избыточным кифозированием в грудном отделе. Походка изменена, при ходьбе практически смотрит себе под ноги. Простоять с поднятой головой (по просьбе) смог несколько минут в связи с появившейся мышечной тянущей болью во всех отделах позвоночника. Пальпаторно определяется выраженный асимметричный гипертонус мышц в грудном и поясничном отделах позвоночника. Слабость мышц брюшного пресса. Умеренно выраженная доброкачественная гипермобильность суставов конечностей. Незначительно выраженное ограничение объема движений в позвоночнике во всех отделах. Тест Менел II +4,5 см. Разновысокость длин опоры. Пациент направлен на МСКТ.

На рисунке 44 представлено исследование данного пациента, на котором выявляется компрессионная клиновидная деформация тела переходного S1-позвонка, компрессионный перелом тела L5-позвонка, задний функциональный лестничный псевдоспондилолистез тел L3-L5 позвонков 1 степени, асептический спондилодисцит в сегментах L3-S1, циркулярные дорсальные грыжи межпозвонковых дисков, клиновидные диски L3-L5. Гепатомегалия.

Учитывая нестабильность, в данном случае был так же назначен жесткий корсет. Применение корректора под стопу и курсы восстановительной терапии позволили купировать болевой синдром. Восстановлен привычный образ жизни. Ограничения функций и жизнедеятельности нет.

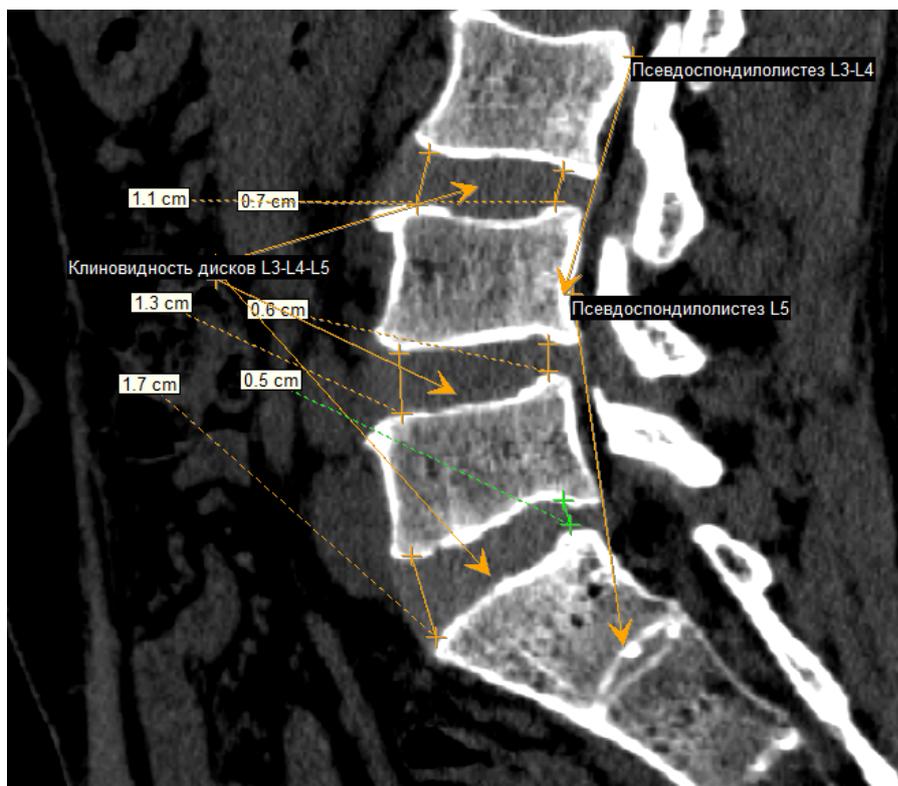


Рис. 44. Деформация тела S1. Компрессионный перелом тела L5. Задний функциональный лестничный псевдоспондилолистез тел L3-L5. Асептический спондилодисцит в сегментах L3-S1. Грыжи межпозвонковых дисков. Клиновидные диски L3-L5

Пациент 48 лет. Предъявляет жалобы на боли в области нижней трети спины с иррадиацией их в нижние конечности, периодически выраженного характера. Основная проблема – затруднение сгибания, завязывания шнурков в связи с появляющейся резкой болью в позвоночнике, ношение тяжестей в руках.

При осмотре: нарушение осанки по типу плоской спины. Мышечный дефанс поясничного отдела позвоночника. Снижение чувствительности в ягодичной области, верхней трети бедра справа. Умеренно выраженное ограничение объема движений в позвоночнике в связи с болью. Тест Менел II +3 см. Разновысокость длин опоры. Пациент направлен на МСКТ.

На рисунке 45 представлена МСКТ поясничного отдела позвоночника. Выявлены вертикализация крестца, снижение высоты диска, грыжа диска L5-S1, псевдоспондилолистез данной области.

Данный вид нестабильности потребовал назначения жесткого корсета. Пациенту проведены курсы восстановительной терапии на фоне применения корректора под стопу. Болевой синдром купирован. Функциональных нарушений нет.



Рис. 45. Вертикальное расположение крестца. Снижение высоты диска L5-S1. Грыжа диска L5-S1. Псевдоспондилолистез L5-S1

Пациент 39 лет. Жалобы на боли в поясничном отделе позвоночника, ягодице, верхней трети бедренной кости. Характер болей постоянно меняется: жгучие, тянущие, раздавливающие и т.д. Периодически выраженные в ночное время, периодически – после нагрузки. При ходьбе шаги отдаются «запаздывающим эхом» в поясничной области.

Клинически болезненность при пальпации поясничного отдела позвоночника, ягодичной области, верхней трети бедра. В верхней трети бедра преимущественно по наружной поверхности усилен кожный сосудистый рисунок на фоне незначительного (+2 см) отека. Незначительно ограничены движения в правом тазобедренном суставе с усилением болевого синдрома при фиксации в крайних точках движения. Перкуссия области большого вертела вызывает «разлитую, тянущую, медленно стихающую» болезненность. Гипертонус паравертебральных мышц поясничного отдела. Разновысокость длин опоры. Пациент направлен на МСКТ.

На рисунке 46 представлен результат проведения МСКТ прокси-

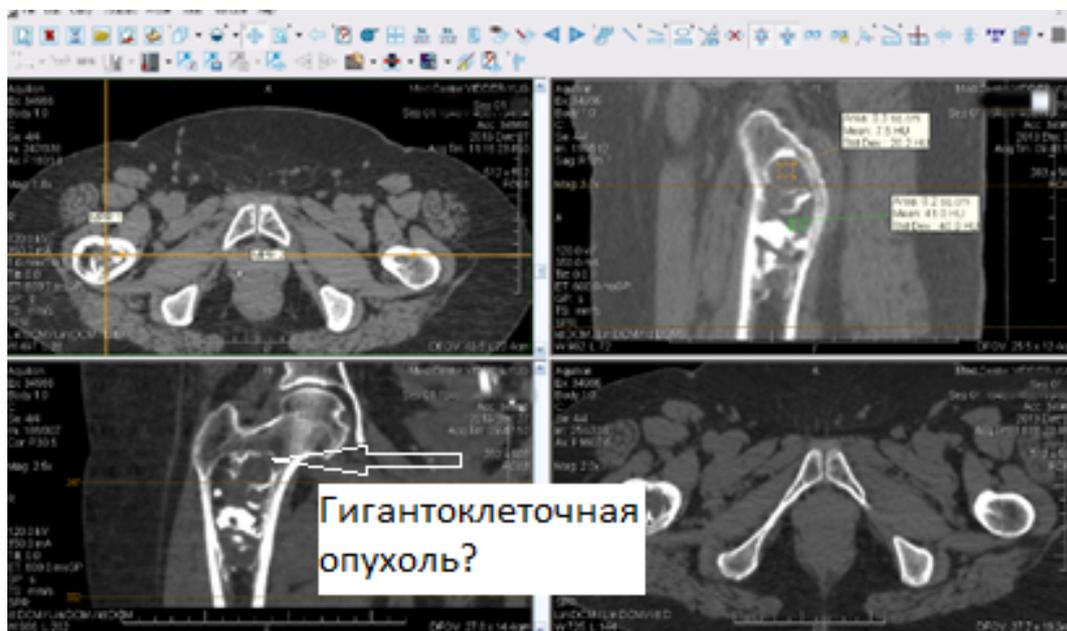


Рис. 46. Объемный процесс верхней трети правой бедренной кости

мального отдела правого бедра. Выявлено объемное образование, предположительно гигантоклеточная опухоль верхней трети правой бедренной кости. Пациент направлен к онкологу.

Пациент 9 лет. Жалобы на выраженные боли в спине, усиливающиеся после нагрузки. С недавнего времени отмечает чувство «стояния кола между лопаток» с затруднением дыхания. Тупая боль в области левого коленного сустава, усиливается после бега, прыжков, плавания.

Клинически асимметрия лопаток, надплечий. Торсия позвонков клинически не определяется. Объем движений в позвоночнике не ограничен. Анатомическая длина левой нижней конечности при измерении сантиметровой лентой лежа +1,5 см. Относительное укорочение левой нижней конечности (измерение по высоте подвздошных костей) так же 1,5 см. Разновысокость нижних конечностей, измеренная функционально-метрологическим способом по Щербину-Piedalu 1,8 см. В области левого коленного сустава определяется отек, боль при пальпации. Задний заворот пальпируется, несколько увеличен в объеме. Движение в суставе полное, болезненное при полном сгибании конечности. Пациент направлен на МСКТ левого коленного сустава.

На рисунке 47 представлен результат обследования: объемное образование с включением теней пониженной в сравнении с окружающей костью плотности проксимального отдела левой большеберцовой кости, предположительно хондросаркома. Пациент направлен к онкологу. После гистологической верификации предварительный диагноз был подтвержден.

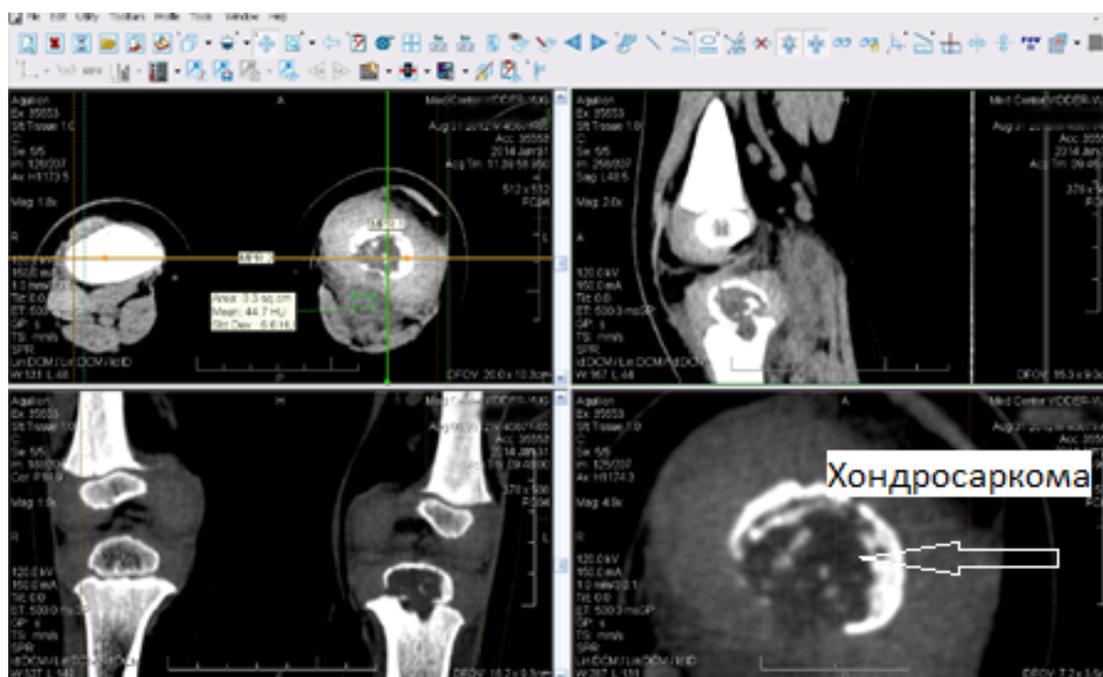


Рис. 47. Хондросаркома проксимального отдела левой большеберцовой кости

Пациентка 56 лет. Жалобы на боль в нижней части спины и, в особенности, в правой ноге!

Клинически: избыточного питания. Нарушение осанки. Неврологически без особенностей. Движения в позвоночнике не ограничены. Разновысокость длин опоры. Живот увеличен в размерах, при пальпации – тянущая болезненность в правой подвздошной области. Симптом раздражения брюшины отрицательный. Направлена на МСКТ.

Результат исследования демонстрируется на рисунке 48: выявлена аденокарцинома правого яичника, канцероматоз брюшины, асцит. Направлена к профильному специалисту для проведения лечения.

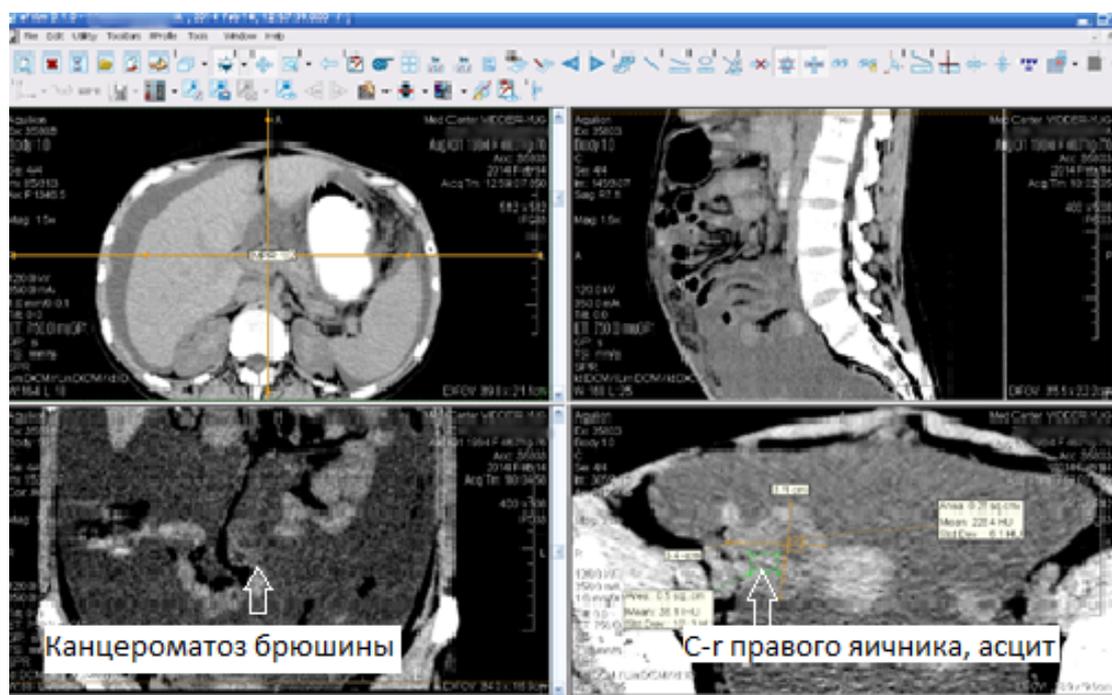


Рис. 48. Аденокарцинома правого яичника. Канцероматоз брюшины. Асцит

Пациентка 48 лет. Жалобы на постепенно усиливающиеся боли в грудном отделе позвоночника, интенсивность которых возрастает при вертикализации, глубоком вздохе, продолжительностью 2,5-3 месяца. Начались резко, на фоне полного здоровья – «не так потянулась». Болевой синдром сопровождается постоянным чувством «скованности», интенсивность которого тождественна выраженности боли.

При осмотре локальная болезненность в области 5-го грудного позвонка. Объем движения в позвоночнике ограничен в связи с болями. Пациентка направлена на МСКТ.

На рисунке 49 представлены вторичные гематогенные остеолитические очаги в теле и правом поперечном отростке Th5 и в теле грудины. Назначен в качестве паллиативной терапии модификация жесткого корсета Orlett LSO-991. Пациентка направлена к онкологу.

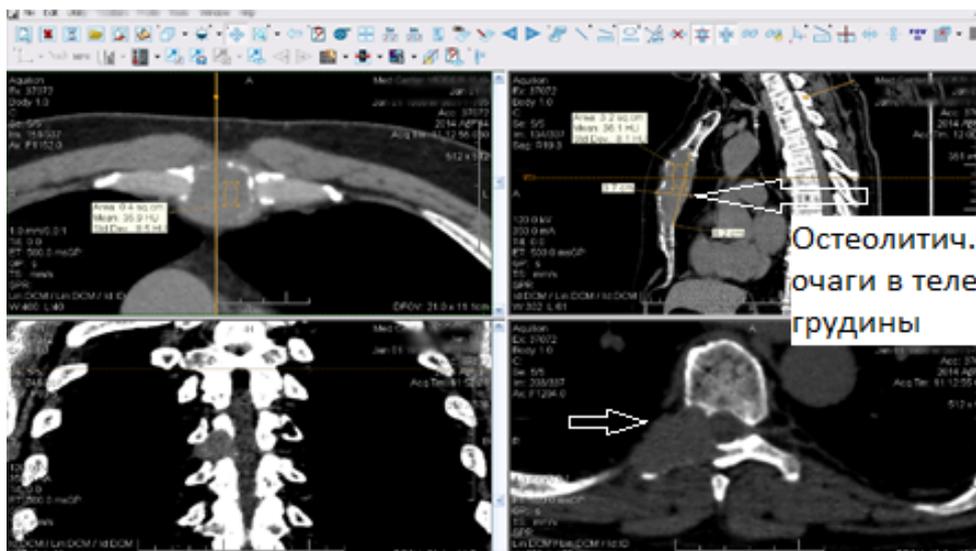


Рис. 49. Секундарные гематогенные остеолитические очаги в теле позвонка, правом поперечном отростке Th5 и в теле грудины

Пациентка 63 лет. Жалобы на постоянные средней интенсивности тянущие боли в грудном отделе позвоночника.

Нарушение осанки по типу «плоской спины». Ограничение движений в позвоночнике в связи с болями. Выраженный дефанс мышц грудного и поясничного отделов позвоночника. Локальная боль при пальпации на уровне Th9-Th10 позвонков. Разновысокость длин опоры. Направлена на МСКТ.

На рисунке 50 представлены остеосклеротические мтс в тела грудных и поясничных позвонков из неизвестного первичного источника. Нестабильность ПДС поясничного отдела позвоночника. Пациентке так же был назначен для стабилизации и снижения болевого синдрома модификация жесткого корсета Orlett LSO-991, фиксирующая грудной и поясничный отделы позвоночника. Направлена к онкологу.

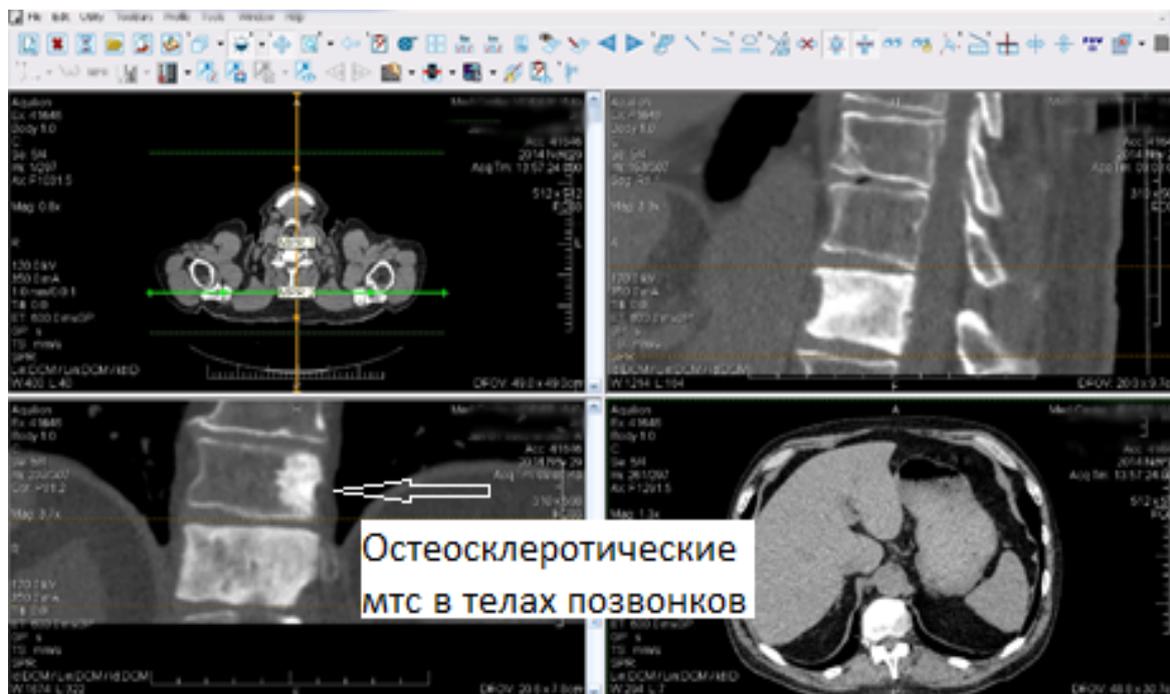


Рис. 50. Остеосклеротические мтс в тела грудных позвонков. Признаки спинальной нестабильности

Пациент 53 лет. Жалобы на боль в шее справа. По утрам иногда осиплость голоса, поперхивание.

Клинически движения во всех отделах позвоночника, включая шейный, в полном объеме. Имеется умеренный гипертонус паравертебральной мускулатуры в шейном отделе справа. Нарушения дыхания, звукообразования на момент осмотра не выявлено. Речь четкая, правильная. При этом имеется функциональная разновысокость длин опоры. Пациент направлен на МСКТ.

На рисунке 51 представлена МСКТ шейного отдела позвоночника. Выявлена липома надгортанника справа. Пациент направлен к онкологу.

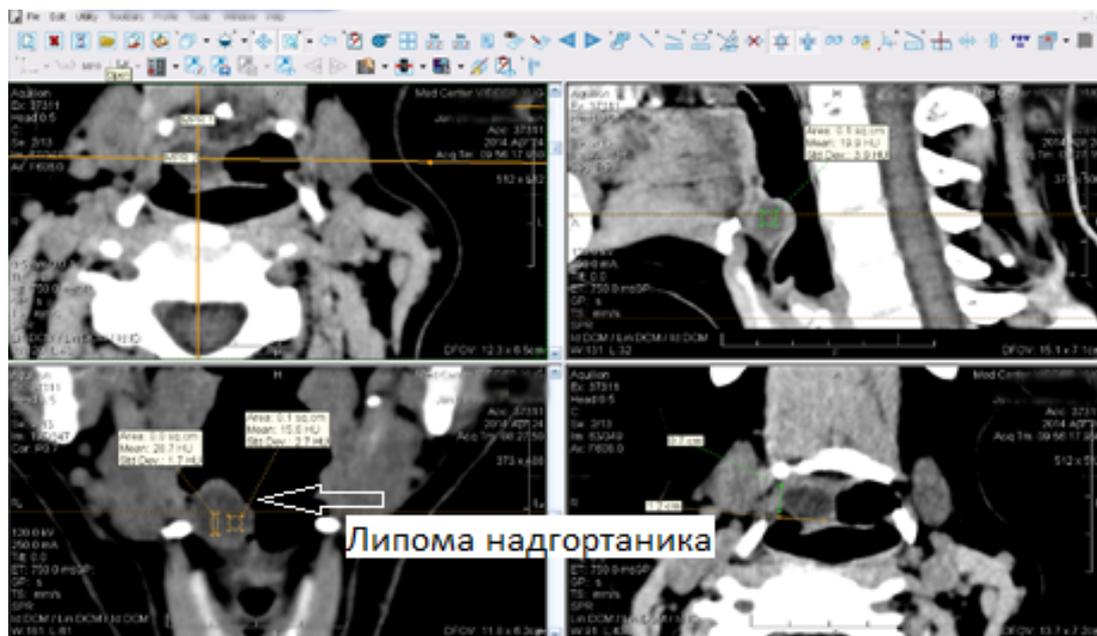


Рис. 51. Липома надгортанника справа

Пациентка 44 лет. Жалобы, на чувство онемения, периодического «бегания мурашек» в левой ноге. Кроме того, отмечает маточные кровотечения, тянущие боли внизу живота, учащенное мочеиспускание, периодические задержки стула. У акушера-гинеколога наблюдается.

Разновысокость длин опоры определяется. Явной неврологической симптоматики выявлено не было. Направлена на дообследование.

На рисунке 52 показаны выявленные образования: миома матки, киста (?) левого яичника. Пациентка направлена к гинекологу.

Пациент 42 лет. Жалобы на боли в шее слева, усиливающиеся при движении головы, снижение массы тела, слабость.

Выявляется умеренный гипертонус паравертебральной мускулатуры шейного отдела позвоночника, локальная болезненность при пальпации верхней трети шейного отдела позвоночника без четкой локализации. Направлен на МСКТ.

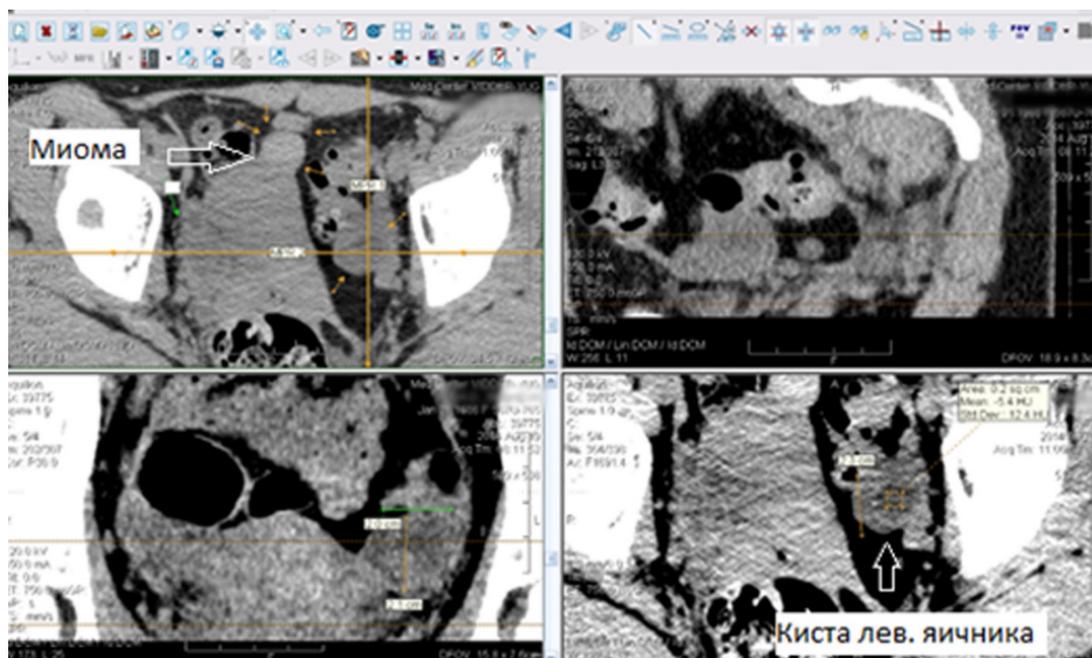


Рис. 52. Миома матки. Киста (?) левого яичника

На рисунке 53 показан выявленный гематогенный остеолитический мтс в левые отделы осевого С2-позвонка из неизвестного первичного источника. Назначен ортез на шейный отдел позвоночника сильной степени фиксации Orlett РНР-Т4. Пациент направлен к онкологу.

Пациентка 48 лет. При первичном осмотре предъявляла жалобы на боли в нижней части спины, усиливающиеся при ходьбе, мышечную слабость в нижних конечностях. Около полугода до обращения по поводу Сг молочной железы ей была выполнена радикальная мастэктомия.

Выявлялась локальная болезненность при пальпации в области крестца более выраженная слева. Объем движений в суставах и позвоночнике не ограничен. Незначительное снижение мышечного тонуса. Сила малоберцовой группы мышц слева и справа 4 балла. Направлена на дообследование МСКТ.

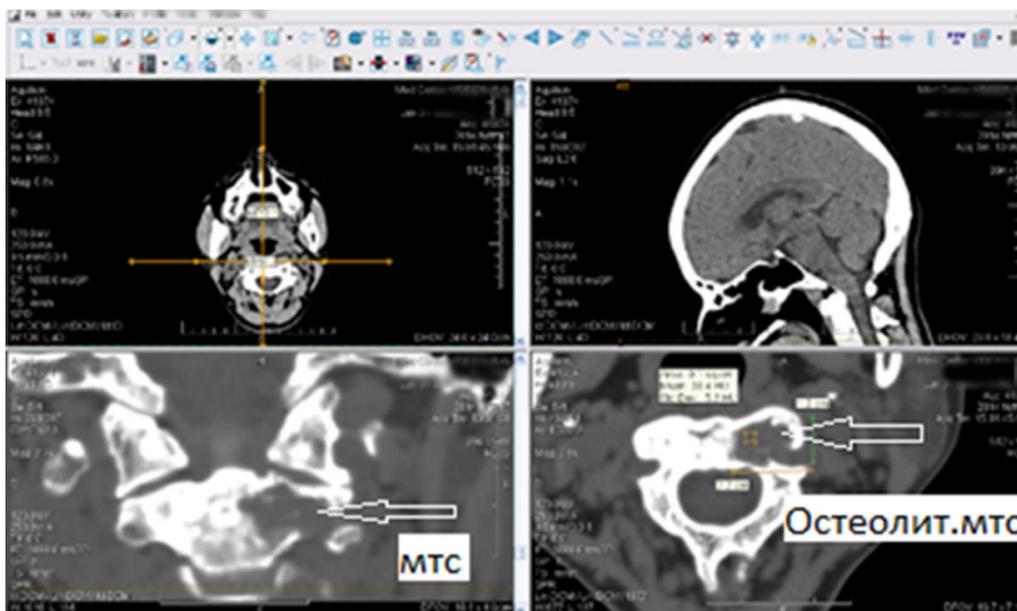


Рис. 53. Гематогенный остеолитический мтс в левые отделы осевого С2-позвонка

Пациентка 56 лет. Боли в нижней трети спины. Рекомендовано обследование. На рисунке 54 показаны результаты МСКТ таза и грудного отдела позвоночника. Выявленные мтс в крестец и лёгкие из молочной железы, стеноз крестцового канала 3 степени. Пациентка направлена к онкологу.

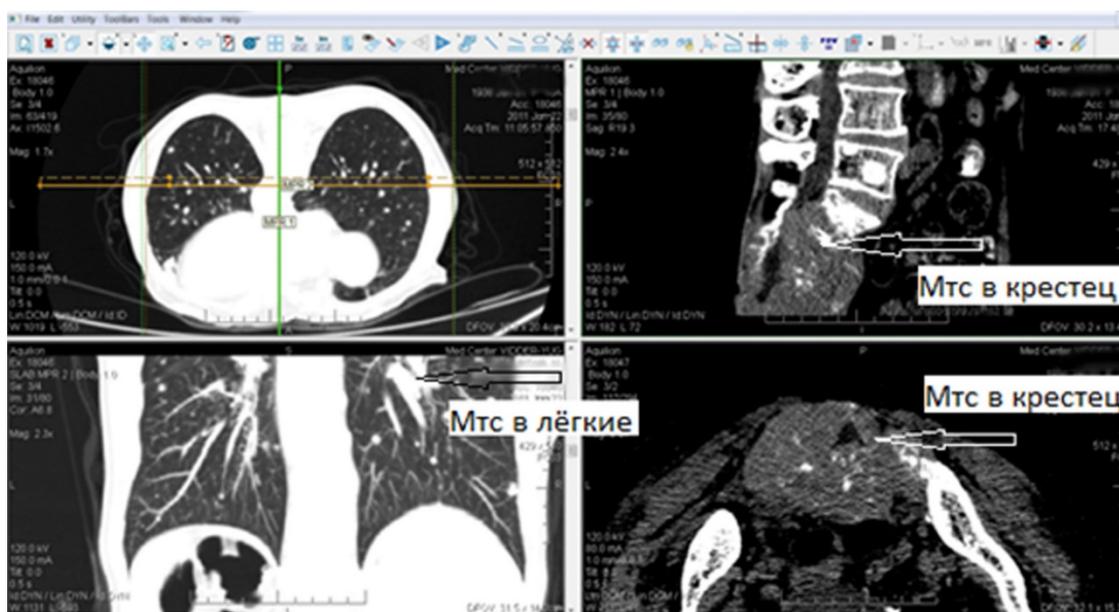


Рис. 54. Метастазы в крестец и лёгкие из молочной железы. Стеноз крестцового канала

Пациент 36 лет. Жалобы на выраженные боли в нижней трети спины с иррадиацией в ягодицы и нижние конечности, боли в грудном отделе позвоночника, затруднение в одевании одежды в связи с болями и снижением объема движений в позвоночнике, усиливающиеся после нагрузки, в ночное время.

Движения в позвоночнике ограничены, болезненны. Локальная боль при пальпации в области крестцово-подвздошных суставов с иррадиацией при надавливании в ягодичные области, двусторонние, симметричные. Назначено обследование.

На рис. 55 представлены МСКТ таза и грудного отдела позвоночника. Определяются синдесмофиты по левой боковой поверхности позвоночного столба, резкое уменьшение высоты щелей межпозвонковых суставов с признаками костного анкилозирования ряда суставов, Выраженный остеосклероз крестцово-подвздошных сочленений, что свидетельствует о впервые выявленном анкилозирующем аутоиммунном спондилоартрите - Болезни Бехтерева. Пациент не нуждается в мануальной коррекции, назначена симптоматическая терапия.

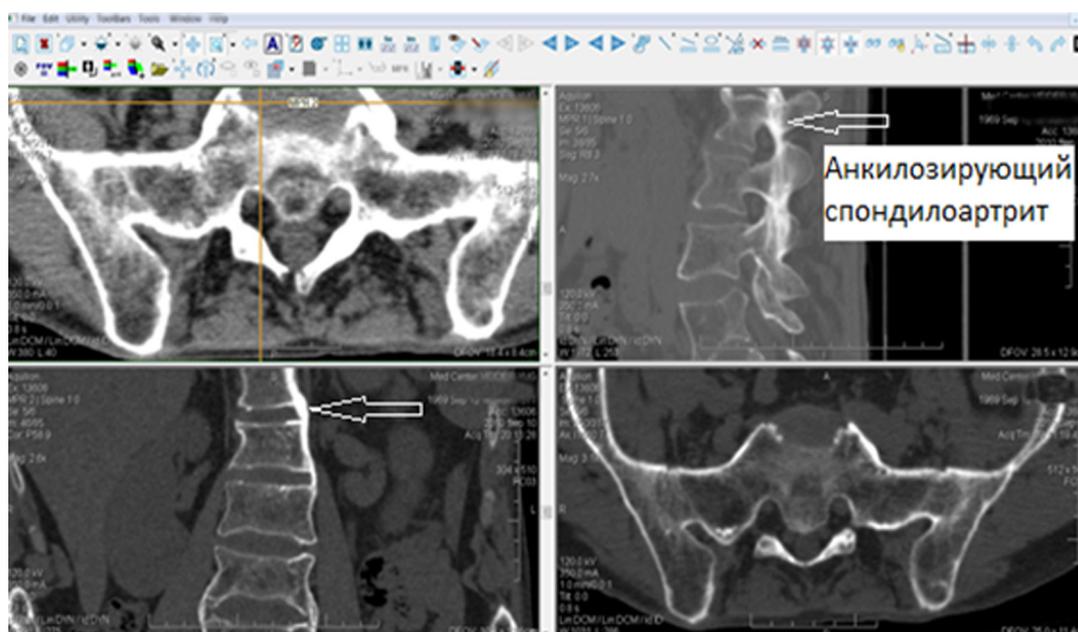


Рис. 55. Анкилозирующий аутоиммунный спондилоартрит

Мужчина, 67 лет. Жалобы на боли слева под лопаткой. Курит с 15 лет. Был период крепкого злоупотребления алкоголем. В настоящее время получает лечение по поводу кризового течения гипертонической болезни. Движения в позвоночнике и суставах конечностей в соответствие с возрастной нормой. Неврологической симптоматики не выявлено. Назначено МСКТ.

На рисунке 56 демонстрируется выявленный атеросклероз стенок левых коронарных артерий. Проведенное антиангинальное лечение, которое купировало болевой синдром в области лопатки.

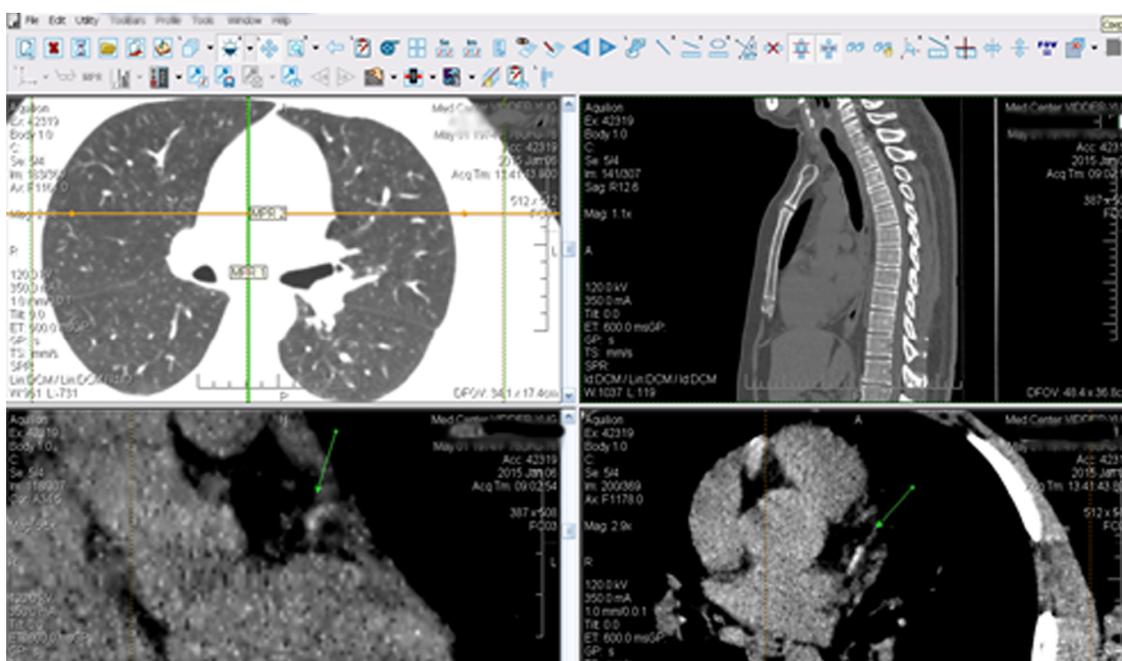


Рис. 56. Атеросклероз стенок левых коронарных артерий

Пациентка 47 лет. Жалобы на боли в нижней части спины, усиливающиеся при движении. Постоянные боли в области таза не связанные с нагрузкой. Отмечает слабость, резкое снижение веса за последние полтора месяца.

Клинически выявляется нарушение осанки, дефанс паравертебральных мышц поясничного отдела позвоночника, множественные области локальной

болезненности в области таза и позвоночника при пальпации. Разновысокость длин опоры 1,8 см. Назначена МСКТ.

На рисунке 57 показаны МСКТ таза, поясничного отдела позвоночника. Выявлены остеосклеротические мтс в кости поясничного отдела позвоночника и кости таза. Признаки спинальной нестабильности. Назначен жесткий корсет. Пациентка направлена к онкологу.

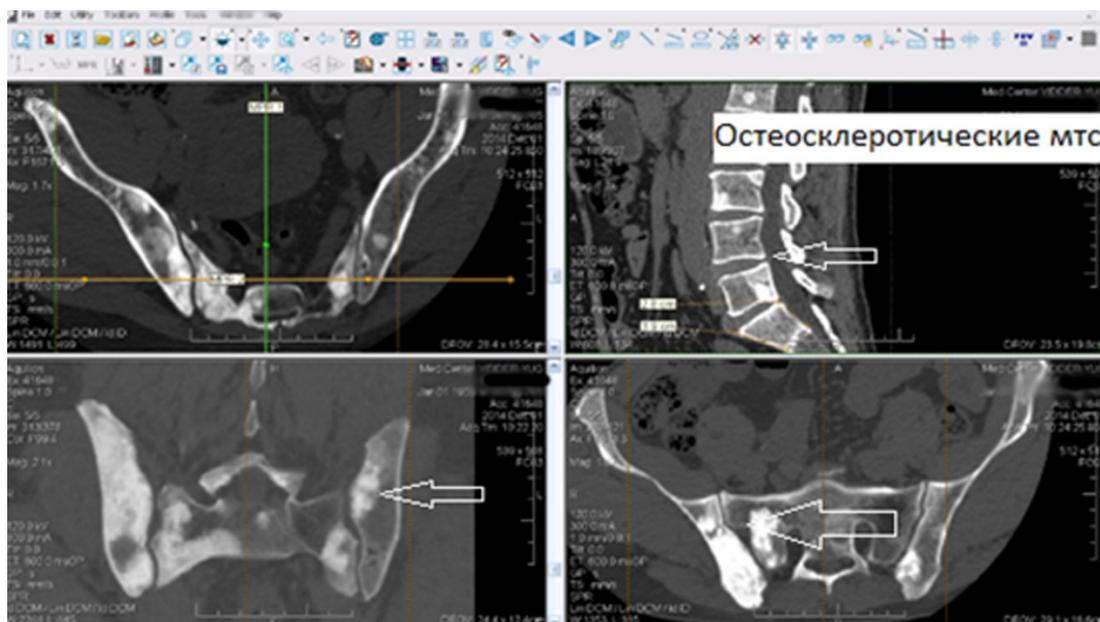


Рис. 57. Метастазы в кости поясничного отдела позвоночника, кости таза.

Спинальная нестабильность

Пациентка 55 лет. Жалобы на периодические очень выраженные боли в спине, при которых прием анальгетиков, горячей ванны и т.д. носят слабый кратковременный характер, различной продолжительности, усиливающиеся при прикосновении к пояснице в период обострения. Начало приступа, как правило, наступает в ночное время. Несколько дней назад произошло резкое ухудшение состояния: появились слабость, потливость, снижение аппетита, тошнота, повышение температуры до субфебрильных цифр, вздутие живота

и задержка стула. В анамнезе длительное лечение мочекаменной болезни, пиелонефрита и цистита, сахарного диабета 2 типа.

Движения в поясничном отделе позвоночника ограничены в связи с болью. Пальпаторно резкая разлитая болезненность многих структур поясничного отдела: паравертебральных точек, остистых отростков, точек прикрепления мышц к крестцу, тазу и т.д. Определялась локальная болезненность и напряжение мышц правой подвздошной области. Направлена на МСКТ.

На рис. 58 представлены признаки различных видов патологии внутренних органов: неспецифический правосторонний псоас-абсцесс, правосторонний гидроуретер, пиелэктазия, гидрокаликоз. Несмотря на наличие признаков дегенеративно-дистрофического заболевания (остеохондроза) позвоночника в виде остеосклероза замыкательных пластинок, разрастания краевых остеофитов, снижения высоты тел позвонков и межпозвонковых дисков, остеопороз с обеднением балочной структуры тел позвонков, признаков дисфиксации, позволивших бы объяснить природу болей не выявлено. Направлена к урологу.

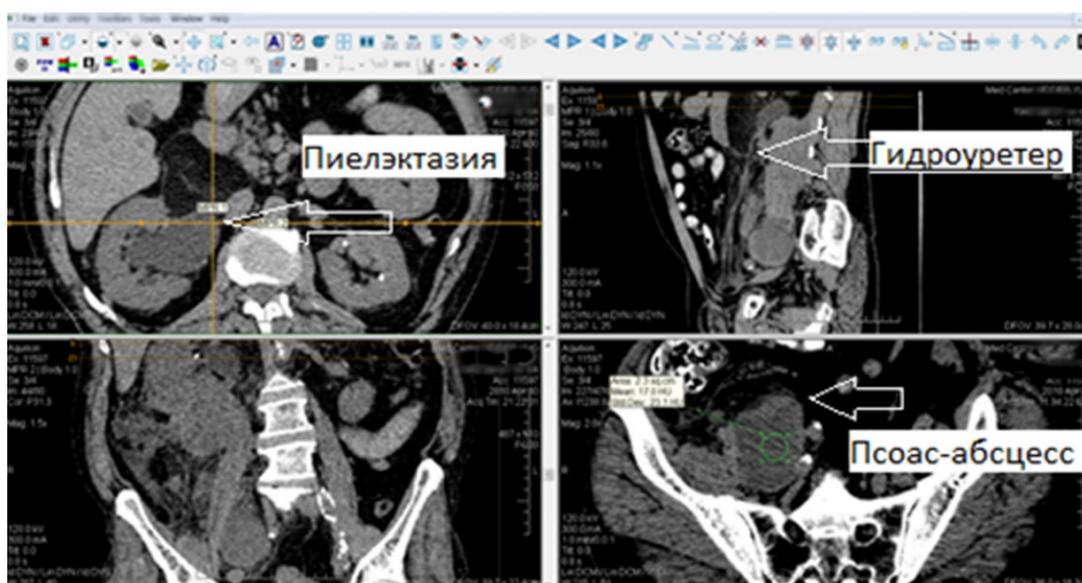


Рис. 58. Неспецифический правосторонний псоас-абсцесс. Правосторонний гидроуретер. Пиелэктазия. Гидрокаликоз

Пациент 36 лет. Жалобы на боли в поясничном отделе позвоночника. Около 1,5 лет назад получил открытый перелом левой большеберцовой кости с фиксацией отломков угловой пластиной. Течение осложнилось поверхностным воспалением послеоперационного шва, купированного консервативно. Шесть месяцев назад пластина удалена. Швы сняты на 7 сутки.

Движения в позвоночнике в полном объеме. Определяется умеренно выраженный дефанс паравертебральной мускулатуры преимущественно правой поясничной области. Разновысокость длин опоры с установлением высоты корректора под левой пяткой высотой 0,8 см. В области послеоперационного рубца в верхней трети левой голени отек, покраснение, гиперпигментация, шелушение кожи. Целостность кожных покровов не нарушена. Выделений нет. Объем движения в левом коленном суставе не ограничен, сустав стабилен. Патологических симптомов не выявлено. Умеренное увеличение заднего заворота сустава. Нагрузка на конечность полная. Перкуссия в проксимальном отделе левой голени сопровождается незначительной тянущей болезненностью. Пациент направлен на МСКТ левой нижней конечности.

На рисунке 59 показана МСКТ проксимального отдела левой голени. Выявлен хронический остеомиелит верхней трети левой большеберцовой кости. Пациент направлен в специализированное отделение.

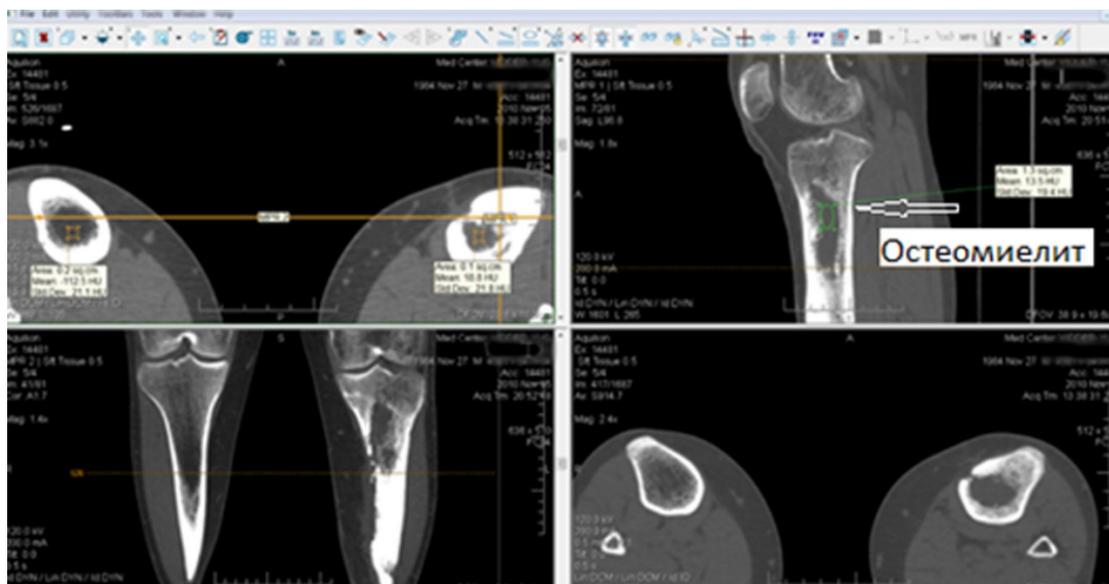


Рис. 59. Хронический остеомиелит левой большеберцовой кости

Пациент 52 лет. Жалобы на боли в нижней части спины, онемение в ягодичных областях и верхних третях бедра по задней поверхности. Боли более характерны в ночное время, при положении лежа. При переходе в вертикальное положение отмечает значительное облегчение или исчезновение болевого синдрома. Проблемы с мочеиспусканием в виде неудержания мочи (при кашле, чихании, резких движениях). Периодически возникает ощущение слабости, быстрого утомления мышц ягодичных областей.

Осанка правильная. Движения в позвоночнике, суставах конечностей в полном объеме, незначительно болезненные в поясничном отделе. Разновысокость длин опоры. Атрофия мышц ягодичных областей. Кожные покровы в области ягодиц горячие, избыточно влажные на ощупь. Мышечная сила 5 баллов. Симптом Тренделенбурга отрицательный. Направлен на дообследование.

На рисунке 60 представлена МСКТ грудного отдела позвоночника. Выявлены невриномы (нейрофибромы) корешков L5-4 справа и Th10-9 слева. Пациент направлен к нейрохирургу.

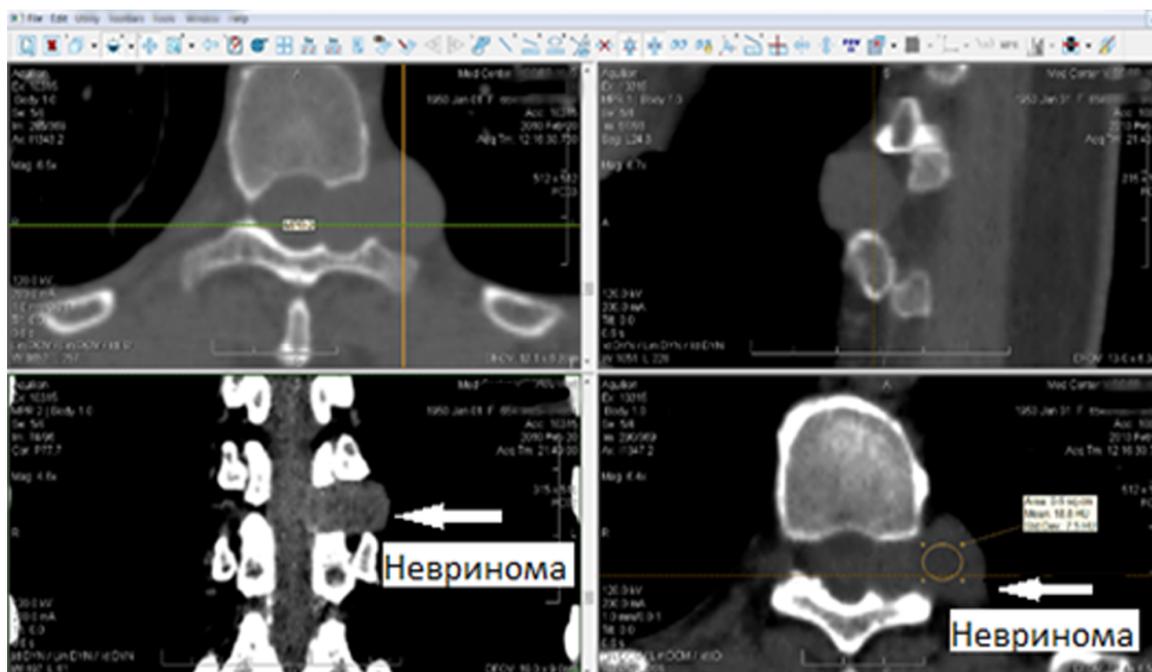


Рис. 60. Невринома корешка L4-L5 справа. Невринома корешка Th9-Th10 слева

В данном разделе показаны результаты обследования пациентов, которые при первичном осмотре предъявляли жалобы на боль в спине. При этом выявлялись самые различные заболевания, связанные с дисфиксационным механизмом развития симптомокомплекса «боль в спине». В результате у пациентов с этим симптомокомплексом диагностировали anomalies развития, онкологические заболевания, эхинококкоз, последствия перенесенных травм и иные патологии. При этом во всех случаях клинические данные констатировали наличие разновысокости длин опоры.

Совершенно ясно, что продемонстрировать все патологии, выявляемые методами МСКТ и МРТ, не входило в нашу задачу, но то, что они встречаются при симптомокомплексе «боль в спине», показывает всю полноту необходимости проведения лучевых исследований.

В связи с вышесказанным, необходимо перед проведением манипуляции на ПДС исследовать одним из методов (а наше предпочтение, как Вы справедливо заметили, остается за компьютерной томографией)

заинтересованный регион. При клиническом симптоме «звонка» в позвонке избегайте манипуляций до проведения КТ, МСКТ или МРТ!

Ну а если всё-таки имеется необходимость в проведении манипуляций без предварительного проведения этих исследований при первичном обращении пациента, то все действия специалиста не должны быть насильственными по отношению к позвоночнику, а следующий приход к Вам должен быть с проведенным КТ исследованием.

Применительно к оперативным вмешательствам по поводу грыжи диска можно сказать, что консервативное лечение позвоночника всегда предпочтительней оперативного. Данное умозаключение базируется не на крылатой фразе «лучшая операция – не сделанная». Ряд ученых, анализируя отдаленные результаты оперативных вмешательств, приходят именно к этому выводу. Так как, по данным М. Прокопа и М. Галански (2006-2007), **синдром неэффективности хирургического вмешательства** на позвоночнике по разным причинам возникает у 25-40% пациентов после операций на нём (4). Помимо всего прочего, причинами этого синдрома, по их мнению, являются остаточные или рецидивирующие экструзии дисков или разрастания эпидуральной фиброзной ткани.

Подводя итог этой главе, ещё раз подчеркнём значение **подготовки специалистов как лучевой диагностики, так и клинического профиля** для успешного купирования симптомокомплекса «боль в спине», словами М. Прокопа и М. Галански (2009): «использование КТ (МРТ) предъявляет совершенно новые, более высокие требования к знаниям нормальной и патологической анатомии. Не менее важным является и понимание основных закономерностей формирования компьютерно-томографического изображения, без знания которых результаты КТ превращаются лишь в плохо понятное дополнение к обычной рентгенограмме» (4).

ВЫВОДЫ

1. Многослойная спиральная компьютерная и магнитно-резонансная томографии являются основными и наиболее достоверными методами диагностической визуализации опорно-двигательного аппарата и внутренних органов в отличие от традиционного рентгенологического и УЗИ метода.

2. Клинический симптомокомплекс «боль в спине» в подавляющем большинстве случаев имеет рентгенологические признаки нестабильности в позвоночно-двигательных сегментах, а также возрастного морфологического «остеохондроза» или спондилёза, который не надо путать с травматическим «остеохондрозом».

3. Данные МСКТ и МРТ методов относительно дисфиксационных нарушений в работе позвоночника в основном дублируют друг друга, например, в отношении грыжи диска, спондилолистеза и т.д., но у каждого метода есть как свои преимущества, так и свой информационный предел.

4. От врачей клинических дисциплин зависит непосредственная необходимость в получении той или иной информации, а правильность выбора лучевого исследования экономит время и финансы пациента, уменьшая сроки коррекционного лечения.

5. На сегодня, даже грамотность врача МСКТ или МРТ, может являться приоритетом при выборе клиницистом метода исследования, хотя такой подход конечно же не совсем корректен.

6. Самые точные методы мало что значат, если врач некомпетентен, поэтому сегодня необходимо вместе с заключением и плёнкой **требовать на «носителе»** весь ход исследования для его **самостоятельного просмотра**, сохранения данных и экспертной их оценки в определённых случаях.

7. Опыт показывает, что исследование позвоночника и сосудов нижних конечностей в нашей сегодняшней действительности, с помощью УЗИ носит **лишь предположительный характер**, поэтому, чтобы реально выявить

проблему, а затем **реально** её лечить, предпочтительнее провести одно МСКТ или МРТ - исследование, чем методом УЗИ следить *в динамике*, не известно за чем.

8. Возникающий, якобы в виде обострения симптомокомплекс «боль в спине» в большинстве случаев необходимо рассматривать, как – «новый» симптомокомплекс, вызванный другими дисфиксационными причинами, а не «остеохондрозом позвоночника». Только такой подход позволит выбрать эффективную тактику коррекционного лечения и **ортопедические средства, как правило максимальной фиксации**, что в конечном итоге и обеспечит максимально возможный результат этого лечения, за короткий промежуток времени.

9. Выявленная лучевыми методами **дисфиксация** в виде нестабильности в позвоночно-двигательном сегменте с клиническими проявлениями и жалобами обусловлена, прежде всего, **патологической подвижностью**, т.е. фактором не столько наличия **смещения** в виде спондилолистеза, сколько наличия **чрезмерного движения** в заинтересованном сегменте с нарушением микроциркуляции, местной гипоксией и раздражением рецепторов продуктами распада ткани.

10. Симптомокомплекс «боль в спине» купируется довольно быстро исходя из сроков получаемых результатов, а «возрастной остеохондроз-спондилёз» необходимо лечить, а точнее профилактировать оптимальными физическими нагрузками **всю жизнь**, так как эти два процесса протекают не только с разной скоростью, но и в разном масштабе времени и имеют разный характер клинического течения.

11. Лучевые и клинические данные свидетельствуют о том, что дисфиксационные механизмы симптомокомплекса «боль в спине» и асимметрия длин опоры на доклиническом этапе формируют функциональный (способный к исчезновению за счет проведенной терапии) статический сколиоз позвоночника, а на клиническом этапе –

миофасциальные и неврологические синдромы, структурный статический сколиоз позвоночника с отягощением клинической и параклинической симптоматики, при отсутствии своевременного купирования которых в последующем возможно дальнейшее ухудшение, вплоть до инвалидизации. И это несмотря на честно проводимую симптоматическую медикаментозную антиалгическую терапию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ведущая роль в обеспечении статодинамической функции организма принадлежит скелету и позвоночному столбу, который выполняет функции опоры, движения и защиты спинного мозга. Все перечисленные функции тесно взаимосвязаны, взаимно влияя друг друга (8, 11, 14, 20, 21). В связи с этим заболевания позвоночника имеют столь высокую вариабельность (полиморфизм) как жалоб, так и клинических проявлений. Некорректность использования столь важного органа закономерно приводит к формированию различных дисбалансов на клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях как опорно-двигательной системы, так и других систем: вестибулярной, сердечно-сосудистой, иммунной, пищеварительной, дыхательной и т.д. При этом в связи с выраженной статодинамической нагрузкой на позвоночник, болевой синдром на его уровне является своеобразной «лакмусовой бумажкой» общего неблагополучия в организме, а в ряде случаев и предвестником наступления более грозных заболеваний. Согласно теории хронического воспаления, хронический болевой синдром в спине стоит в едином кругу, т.е. имеет возможность быть как первопричиной, так и следствием, таких заболеваний, как деформирующий остеоартроз, сахарный диабет 2 типа, ожирение, онкология, депрессия, атеросклероз, нейродистрофия и пр. Формирующиеся патологические круги приводят к преимущественному или одновременному поражению на уровне позвоночно-двигательных сегментов костно-хрящевой, нервной тканей, сосудов, мышц, связочного аппарата. Данные процессы сопровождаются различными болевыми синдромами и входят в группу дорсопатий, которые статистически являются одними из наиболее частых заболеваний опорно-двигательной системы (8, 14, 20, 21), имея не только высокую частоту первичного выявления, но и стойкость клинических проявлений. Столь точных цифр по ежегодным много миллиардным затратам на борьбу с

данным недугом, как публикует здравоохранение США, в Российской литературе мы не встречали, однако ряд цифр, представленных в материалах ежегодно публикуемого сборника «Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению России» за 2009-2013 гг. (составители Андреева Т.М., Огрызко Е.В., Попова М.М. под редакцией академика РАН и РАМН Миронова С.П.) приведем. В России возросла заболеваемость при болезнях костно-мышечной системы и соединительной ткани с 133,6 в 2009 до 142,5 взрослых в 2013 на 1000 соответствующего населения, число деформирующих дорсопатий – с 41,6 до 52,6 людей на 1000 соответствующего населения, их удельный вес в структуре ортопедических заболеваний – с 31,1 до 36,9 человек на 1000 соответствующего населения. При этом та же тенденция сохраняется среди детского и подросткового населения. Так, количество деформирующих дорсопатий у детей возросло с 21,4 в 2009 до 23,9 на 1000 соответствующего населения в 2013 г., у подростков с 59,2 до 71,1 на 1000 соответствующего населения, при этом у подростков удельный вес деформирующих дорсопатий увеличился с 35,8 до 41,5%. Т.е. почти у 40% взрослых и более чем у 40% подростков, обратившихся за травматолого-ортопедической помощью, выявлено заболевание позвоночника. И здесь не представлены цифры по объему лечения данной патологии у врачей неврологического и нейрохирургического профиля. Трудно переоценить значение борьбы с данным недугом для народного хозяйства.

Только применение необходимого комплекса мероприятий на основе ранней диагностики, индивидуальных восстановительных мероприятий в период проведения курса лечения, ближайшего и отдаленного периода, позволяет в совокупности достигать стойкого положительного эффекта. Таким образом, в структуре решения данного вопроса первая и, соответственно, ведущая роль уделяется диагностике, которая немыслима без применения лучевых методов исследования. Как говорится, страшен враг

неизвестный. Выбор методики исследования базируется как на тщательном, скрупулёзном собирании анамнеза и обследовании пациента, так и на технических возможностях метода, с использованием которого необходимо уточнить патологию. Тактика проведения обследования всецело зависит от тех задач, которые ставит клиницист перед специалистом по лучевой диагностике. Так, для проведения традиционной антиалгической терапии, особенно в тех случаях, когда планируется проведение физических методов воздействия, достаточно лишь исключить ряд заболеваний костей и мягких тканей (воспалительный процесс, асептические некрозы, переломы, специфические и опухолеподобные заболевания, опухоли, костные метастазы), которые могут быть визуализированы с применением спондилографии в двух стандартных проекциях и УЗИ исследования.

На наш взгляд, из исследований, позволяющих в той или иной степени определить наличие и степень выраженности дисфиксационных механизмов, которые являются ведущими в формировании симптомокомплекса «боль в спине», основными являются МСКТ и МРТ. При этом выбор в пользу того или другого варианта базируется на ряде условий и задач: на наличие в зоне исследования металлических имплантов, предполагаемого наличия мягкотканых образований, сопутствующей патологии и т.д. Применение других методов, таких как функциональная спондилография, миелография, УЗИ и т.д. может быть обосновано, исходя из перечня решаемых задач, но они имеют значительно меньшие информационные возможности. Проведение МСКТ в ряде случаев предпочтительнее по ряду факторов: быстрота исследования, достоверность полученных результатов, возможность проведения полного набора измерений, в том числе и денситометрии, что зачастую бывает определяющим в выборе тактики лечения (1, 3, 4, 5, 6, 17, 22).

Важное значение имеет степень подготовленности врача-клинициста по самостоятельному изучению цифровых результатов полученных

исследований. Данный подход, не являясь трудоемким, позволит в полной мере получить требуемую информацию, определить тактику проводимой терапии, сравнить достигнутый результат лечения с имевшимся ранее. Другим вариантом получения требуемой для принятия решения информации является умение грамотно задать вопрос врачу-рентгенологу при направлении к нему пациента, что так же является врачебным искусством.

Требуется помнить, что крайне опасно проводить активные лечебные мероприятия без осуществления визуализации имеющейся патологии (8, 11, 14, 21, 28, 31). Мануальная терапия, иглорефлексотерапия, физиотерапия и даже ЛФК в щадящем варианте могут явиться причиной ухудшения состояния пациента, а иногда и в совокупности с упущенным временем явиться причиной более печальных последствий. В то же время далеко не все диагностические находки, выявленные при проведении исследования, требуют пристального внимания и лечения специалистом, а уж тем более направляться на оперативное коррекцию.

Можно отметить, что у сверх подавляющего большинства наших пациентов в 92-95% случаев после проведенного персонифицированного восстановительного лечения без оперативного пособия (за редким исключением) в купе с рекомендуемым изменением образа жизни достигнута стойкая ремиссия заболевания, восстановлено качество жизни и, самое главное, они все избежали инвалидизации (25, 26, 28, 29). Во многом данному достижению способствовало сотрудничество с грамотными специалистами по лучевым методам исследования, позволившее выявить вид дисфиксационного нарушения, своевременно назначить средство внешней фиксации в виде корсета жесткой конструкции при необходимости в нем, выбирать оптимальную тактику и последовательность применения лечебных мероприятий и т.д. Но это тема уже следующей научной работы.

ГЛОССАРИЙ

Асимметрия – отсутствие или нарушение симметрии.

Воксел – образовано из слов: объёмный (volumetric) и пиксел (pixel) — элемент объёмного изображения, содержащий значение элемента растра в трёхмерном пространстве.

Денситометрия – неинвазивным методом определения минеральной плотности костной ткани. Она применяется для измерения содержания кальция в кости, который является ее основным структурным элементом

Дисплазия – неправильное развитие тканей, органов или частей тела.

Дорсопатии (от лат. dorsum - спина) – дословно «заболевание спины», собирательный термин, применяющийся для обозначения не только всех возможных вариантов патологии позвоночника, но и поражений мягких тканей спины (паравертебральных мышц, связок и т.д.).

Инвазивный – способный проникать в организм (человека, животных и растений) и распространяться в нём.

Корректор - (от лат. corrector — направитель, исправитель) – в примерочном варианте наборная стелька (может изготавливаться из различной толщины слоев, как правило, полимерных материалов) с толщиной в пятке на 1/3 (2/3) больше чем в носке для постоянного, включающее дома, ношение в обуви, а так же подставка под проекцию седалищного бугра.

Нестабильность – состояние системы, характеризующееся неоднородностью и разновременимостью каждого из протекающих процессов и всех изменений в целом (малоустойчивость).

Остеопороз – прогрессирующее заболевание скелета со снижением плотности костей и повышением риска переломов.

Остеохондроз – заболевание спины, которое характеризуется дегенеративно-дистрофическим изменением позвоночника. При болезни

поражаются межпозвоночные диски, прилежащие суставы позвонков, связочный аппарат позвоночника.

Паравертебральные – околопозвоночные.

Пиксел – наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения в растровой графике, или элемент матрицы дисплеев, формирующих изображение. Пиксель представляет собой неделимый объект прямоугольной или круглой формы, характеризуемый определённым цветом.

Резонанс – возбуждение колебаний одного тела колебаниями другого той же частоты, а также ответное звучание одного из двух тел, настроенных в унисон.

Рейкастинг – метод «бросания лучей», один из методов рендеринга в компьютерной графике, при котором сцена строится на основе замеров пересечения лучей с визуализируемой поверхностью.

Рендеринг – термин, тождественный понятию «визуализация», в компьютерной графике, обозначающий процесс получения изображения по модели с помощью компьютерной программы.

Сколиоз – сложная деформация позвоночника, при которой происходит его боковое искривление и скручивающее вращение вокруг своей оси.

Спондилолиз – несращение дуги позвонка в межсуставной области или в области ножки дуги, возникающее вследствие задержки развития заднего отдела позвоночника.

Спондилолистез – это смещение структур позвоночника, а именно вышележащего позвонка относительно нижележащего. Смещение вперёд (передний спондилолистез) – антеролистезом. Смещение назад (задний спондилолистез) – ретролистезом. Смещение в правую или левую сторону – латеролистез соответственно правый и левый.

Томография – рентгеновский метод исследования органов человека с получением на рентгенограмме послойного изображения этих органов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Грэй М.Л. Патология при КТ и МРТ / Майкл Л. Грэй, Джеган М. Эйлинэни; пер. с англ.; под ред. Э.Д. Акчуриной. – М.: МЕДпресс-информ, 2013. – 456 с.: ил.
2. Кремер Ю. Заболевания межпозвонковых дисков / Юрген Кремер; пер. с англ.; под общ. ред. Проф. В.А. Широкова. – М.: МЕДпресс-информ, 2013. – 472 с.: ил.
3. Магнитно-резонансная томография (руководство для врачей) / Под ред. проф. Г.Е. Труфанова и к.м.н. В.А. Фокина. – СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2007. – 688 с.
4. Прокоп М. Спиральная и многослойная компьютерная томография: Учебн. пособие: В 2 т. / Матиас Прокоп, Михаэль Галански; Пер. с англ.; Под ред. А.В. Зубарева, Ш.Ш. Шотемора. – 2-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. Т.1. – 2009. – 416 с.: ил.
5. Рентгеновская компьютерная томография: Руководство для врачей / Под ред. проф. Г.Е. Труфанова и к.м.н. С.Д. Рудя. – СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2008. – 1200 с.
6. Хофер М. Компьютерная томография. Базовое руководство. 2-е издание, переработанное и дополненное: – М.: Мед. лит., 2008. – 224 с.: ил.

Дополнительная

7. Гиоев П.М., Кокин Г.С. Вертеброгенные поясничные болевые синдромы (клиника, диагностика, комплексное лечение): пособие для врачей / П.М. Гиоев, Г.С. Кокин; Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им А.Л. Поленова. – СПб.: РНХИ, 1998. – 43 с.

8. Епифанов В.А. Реабилитация в травматологии и ортопедии / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 416 с.
9. Линденбратеи Л.Д., Королюк И.П. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии): Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2000. – 672 с.: ил.
10. Лучевая анатомия человека / Под ред. Т.Н. Трофимовой. – СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2005. – 496 с., ил.
11. Митбрейт И.М. Спондилолистез (патогенез, клиника, лечение). Дисс... докт. М.: 1969. – 24 с.
12. Общее руководство по радиологии. В 2-х кн. / Под. ред. Х. Петерсона, NICER, 1995.
13. Основы рентгendiагностической техники. Под ред. Н.Н. Блинов: Учебное пособие. – М.: Медицина, 2002. – 392 с.
14. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология): рук. для врачей. М., 2003. – 670 с.
15. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. В 2-х книгах. Изд., 4-е, перераб. исправленное и доп. – М. Изд-во Медицина», 1964.
16. Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. – М.: Дрофа, 2003. – С. 23, 63, 69-71.
17. Рентгенотехника: Справочник. В 2-х кн. / Клюев В.В., Соснин Ф.Р., Аертс В. и др.; под общ. Ред. Клюева В.В. – 2-изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1992. – 480 с.
18. Руководство по остеопорозу. Под ред. Л.И. Беневоленской. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 524 с.: ил.
19. Спиральная и многослойная компьютерная томография: Учебн. пособие: В 2 т. / Матиас Прокоп, Михаэль Галански; Пер. с англ.; Под ред. А.В. Зубарева, Ш.Ш. Шотемора. – 2-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2009.

20. Стариков С.М., Поляев Б.А., Болотов Д.Д. Физическая реабилитация в комплексном лечении больных с дорсопатиями. Монография, М.: РМАПО, 2011. – 137 с.

21. Травматология и ортопедия: Учебник / Под ред. Проф. В.М. Шаповалова, А.И. Грицанова, доц. А.Н. Ерохова. – СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2004. – 419 с.

22. Ушаков А.Н. Объективность исследований в патологии опорно-двигательного аппарата // Медицинский алфавит. – М.: ООО Альфмед. – 2004. – №5. – С. 30-32.

23. Хофер М. Компьютерная томография. Базовое руководство. 2-е издание, переработанное и дополненное: – М.: Мед. лит., 2008. – 224 с.: ил.

24. Щербин С.Л. (Россия). Пат. № 2268700 МПК А 61 Н 1/00. Способ мануальной диагностики и коррекции функционального состояния позвоночника. Заявка № 2004107593/14. Приоритет 15.03. 2004. Оpubл. 27.01. 2006. Бюл. № 3.

25. Щербин С.Л. Разработка функциональных критериев диагностики и коррекции биомеханических нарушений при сколиозе позвоночника: дисс. канд. биол. наук. М., 2008.

26. Щербин С.Л. Функционально-метрологическая технология как принципиально новый метод динамического выявления и коррекции разновысокости длин опоры и профилактики развития статического сколиоза позвоночника. Часть I. Тест больших пальцев по Щербину-Piedalu: Практическое руководство для врачей – Нальчик: ООО «Печатный двор», 2012. – 88 с.

27. Щербин С.Л., Щербина С.М. (Россия). Патент РФ № 2335239. Способ диагностики и коррекции функционального состояния позвоночника. Заявка № 2006135602/14. Приоритет 09.10. 2006. Зарегистрирован 10.10. 2008. Опубликовано 10.10.08. Бюлл. № 28.

28. Щербин С.Л., Щербина С.М. Обзор основных диагностических и коррекционных ошибок влияющих на эффективное купирование физическими методами симптомокомплекса «боль в спине» / V Всероссийский съезд врачей мануальной медицины 19-20 октября: материалы. Подмосковье – 2013. – С. 8-11.

29. Щербин С.Л., Щербина С.М. Решение вопроса динамического выявления относительной разновысокости длин опоры и управление оптимальной высотой корректора при коррекции и профилактике статического сколиоза позвоночника и симптомокомплекса «боль в спине» / V Всероссийский съезд врачей мануальной медицины. Актуальные вопросы мануальной терапии – 2013. – С. 42-43.

30. Щербин С.Л., Щербина С.М., Козьминов С.Г., Слива С.С. (Россия). Патент РФ № 2336804. Способ функциональной диагностики и коррекции позвоночника и вестибулярной системы. Заявка № 2006138256. Приоритет 30.10. 2006. Зарегистрирован 27.10. 2008. Опубликовано 27.10.08. Бюлл. № 30.

31. Юмашев Г.С., Фурман М.Е. Остеохондрозы позвоночника – 2-е изд. – М.: Медицина, 1984. - с.384

32. Edwards W.T., Zheng Y., Ferrara L.A., Yuan H.A. Structural features and thickness of the vertebral cortex in the thoracolumbar spine // Spine. – 2001. – Vol. 26. – P. 218225.

33. Holm S., Holm A.K., Ekstrom L. et al. Experimental disc degeneration due to endplate injury / S. Holm, A.K. Holm, L. Ekstrom et al. // J. Spinal. Disord. Tech. – 2004. – Vol. 17, № 1. – P. 6471.

34. Rajasekaran S. Assessment of Status of End Plate and Diffusion in Degenerative Disc Disease // Selected abstracts delivered at the 8th Annual AO Spine North America Fellows Forum. – 2010. – Vol. 1, Iss. 2. – P. 4755.

35. Schmid G., Witteler A., Willburger R. et al. Lumbar disk herniation: correlation of histologic findings with marrow signal intensity changes in vertebral endplates at MR Imaging // Radiology. – 2004. – Vol. 231. – P. 352358.

ЩЕРБИН Сергей Леонидович
ЩЕРБИНА Светлана Михайловна
БОЛОТОВ Денис Дмитриевич
ЯРЫГИН Николай Владимирович

ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИСФИКСАЦИОННЫХ
МЕХАНИЗМОВ ПАТОЛОГИЙ ПОЗВОНОЧНИКА, ВЛИЯЮЩИХ НА
ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПРОГРЕССИРОВАНИЕ ДОРСОПАТИЙ

Монография

Отпечатано в РИО МГМСУ
Тираж 100 экз.