

5 *[Handwritten signature]*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Волгоградский государственный медицинский  
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра внутренних болезней педиатрического и стоматологического  
факультетов

Научно-исследовательская работа на тему:

**«Диагностическое значение рентгенологических  
и компьютерных методов исследования легких»**

**Выполнила:**

Студентка II курса - группы  
педиатрического факультета  
Жуковская Юлия Анатольевна

## Содержание

Введение .....	3
<b>Рентгенологический метод .....</b>	<b>3</b>
Нативные рентгенологические методики.....	3
Рентгенография .....	3
Флюорография.....	3
Рентгеноскопия.....	4
Линейная томография.....	4
<b>Общая теневая картина груди.....</b>	<b>5</b>
<b>Специальные рентгеноконтрастные методики .....</b>	<b>7</b>
Бронхография.....	7
Ангиопульмонография.....	7
Плеврография.....	8
<b>Рентгеновская компьютерная томография .....</b>	<b>8</b>
<b>Магнитно-резонансная томография.....</b>	<b>10</b>
<b>Радионуклидный метод.....</b>	<b>10</b>
<b>Роль медицинского персонала .....</b>	<b>12</b>
<b>Заключение.....</b>	<b>12</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>13</b>

## **Введение**

Обоснование необходимости изучения лучевых методов исследования легких стоит начать с того, что одни и те же клинические симптомы заболеваний лёгких (повышение температуры тела, кашель, одышка, боль в груди, кровохарканье и др.) бывают при многих патологических изменениях, что вызывает трудности дифференциальной диагностики.

Лучевое исследование является неотъемлемой составной частью комплексного обследования всех больных с торакальной патологией. Получаемые при этом данные в большинстве случаев оказываются решающими в установлении характера патологического процесса, а также в оценке его динамики и результатов лечения.

## **Рентгенологический метод**

Для того чтобы правильно поставить диагноз, лечащий врач должен прежде всего назначить рентгенологическое исследование лёгких, которое остаётся основным методом диагностики. На первом этапе применяются нативные, самые доступные методики: рентгенография, флюорография, рентгеноскопия, линейная томография.

### **Нативные рентгенологические методики**

#### **Рентгенография**

Рентгенография груди независимо от предполагаемой патологии выполняется сначала в виде обзорных снимков в прямой (обычно передней) и боковой (соответственно стороне поражения) проекциях с получением теневого изображения всех анатомических структур этой области. В стандартном варианте исследование производится в вертикальном положении пациента на высоте глубокого вдоха (с целью повышения естественной контрастности легких). Дополнительно по показаниям можно выполнять снимки в других проекциях (косых), при горизонтальном положении пациента, в латеропозиции, на выдохе. Для детализации интересующих участков можно произвести прицельные снимки.

#### **Флюорография**

Флюорография органов грудной полости применяется, главным образом, для массовых проверочных («профилактических») исследований с целью раннего выявления различных патологических процессов, прежде

всего туберкулеза и рака легких. Главное достоинство этой методики состоит в экономичности и высокой пропускной способности, достигающей 150 человек в час. В нашей стране создана целая система такой профилактической флюорографии. В настоящее время флюорографию благодаря возможности получения крупнокадрового изображения стали применять и в качестве диагностической методики. Важным преимуществом рентгенографии и флюорографии является объективная документация выявленных изменений, что позволяет достоверно судить об их динамике, сравнивая с предыдущими или последующими снимками.

### **Рентгеноскопия**

Использование рентгеноскопии при исследовании органов груди ограничивается значительной лучевой нагрузкой на пациента, отсутствием документальности, меньшей разрешающей способностью. Ее следует проводить только по строгим показаниям после анализа рентгенограмм и флюорограмм. Основные направления использования рентгеноскопии: полипроекционные исследования для всестороннего изучения тех или иных патологических изменений, а также оценка органов и анатомических структур грудной клетки в их естественном функциональном состоянии (подвижность диафрагмы, раскрываемость плевральных синусов, пульсация сердца и аорты, смещаемость средостения, изменение воздушности легочной ткани и подвижность патологических образований при дыхании, глотании, кашле).

### **Линейная томография**

Линейная томография в настоящее время проводится в случаях невозможности выполнения КТ, обладающей значительно большей диагностической информативностью. Вместе с тем традиционная томография благодаря своей доступности и малой стоимости все еще используется в клинической практике. Основные показания к томографии легких и средостения:

- обнаружение деструкции в воспалительных и опухолевых инфильтратах;
- выявление внутрибронхиальных процессов (опухолей, инородных тел, рубцовых стенозов);
- определение увеличения бронхопульмональных и медиастинальных лимфатических узлов;
- уточнение структуры корня легкого при его расширении.

Томографическое исследование показано также тогда, когда патологический процесс плохо или совсем не виден на рентгенограммах, но на его существование указывают клинические данные.

### **Общая теневая картина груди**

При нативном рентгенологическом исследовании (рентгенография, флюорография, рентгеноскопия) общая теневая картина груди в прямой проекции складывается из двух светлых полей, симметрично расположенных в боковых отделах грудной полости (легкие), и находящейся между ними срединной тени. Снизу грудная полость отделена от полости живота диафрагмой. Снаружи по бокам видна тень грудной стенки.

Легочные поля пересекаются полосовидными тенями ребер. Их задние отделы идут от позвоночника, расположены горизонтально, выпуклостью обращены вверх, имеют меньшую ширину и большую интенсивность тени. Передние отделы ребер идут от грудной стенки косо сверху вниз, выпуклостью обращены вниз, их тень менее интенсивная и более широкая. Их концы, образованные хрящевой тканью, которая не поглощает рентгеновские лучи, как бы обрываются примерно на уровне срединно-ключичной линии. В пожилом возрасте эти хрящи начинают обызвествляться и становятся видимыми.

В нижней части обоих легочных полей у женщин определяются тени молочных желез, у мужчин - тени грудных мышц. В их центре часто видны более плотные тени сосков. В верхних частях боковых стенок грудной клетки снаружи от легочных полей видны слабой интенсивности тени лопаток. Верхушки легких пересекаются ключицами.

Срединную тень в прямой проекции образуют в основном сердце, аорта и позвоночник. Из частей грудины в этой проекции видна только ее рукоятка с грудино-ключичным сочленением. Грудные позвонки в прямой проекции при исследовании с использованием «жесткого» рентгеновского излучения (более 100 кВ) видны на всем протяжении, а при напряжении менее 100 кВ отчетливо определяются тени только нескольких верхних грудных позвонков. На «жестких» рентгеновских снимках в средостении, помимо отдельного теневого изображения плотных структур, в верхней части строго по срединной линии виден также просвет трахеи, разделяющийся на уровне V грудного позвонка на правый и левый главные бронхи.

В парамедиастинальных зонах легочных полей между передними концами II-IV ребер имеются затенения, образованные корнями легких. В их формировании принимают участие крупные кровеносные сосуды, центральные отделы бронхиального дерева, лимфатические узлы, клетчатка. В норме изображению корней легких свойственна структурность. На всем остальном протяжении легочных полей вырисовывается так называемый легочный рисунок. Его анатомическим субстратом в норме являются внутрилегочные сосуды. Скиалогически на рентгенограммах они отображаются в зависимости от их пространственного расположения по отношению к ходу рентгеновских лучей. В продольном сечении сосуды имеют вид линейных теней, веерообразно расходящихся от корней легких к периферии, дихотомически делящихся, постепенно истончающихся и исчезающих на расстоянии 1-1,5 см от висцеральной плевры. В поперечном (ортогональном) сечении сосуды имеют вид округлых или овальных теней с ровными, четкими контурами. Бронхи в норме не дают теневого изображения и не участвуют в формировании легочного рисунка. В боковой проекции изображения обеих половин грудной клетки наслаиваются друг на друга, поэтому скиалогически имеется одно общее легочное поле. Сердце, грудной отдел аорты, позвоночник, грудина дают раздельное изображение. В центре грудной полости, пересекая ее в верхней части сверху вниз и отклоняясь несколько кзади, видны воздушные просветы трахеи, главных и долевых бронхов. От позвоночника к грудины в косом направлении вниз и вперед идут тени ребер обеих половин грудной клетки.

Доли легких между собой разделены междолевыми щелями, которые на рентгенограммах в норме не видны. Границы между ними становятся различимыми при инфильтрации легочной ткани в пограничных с плеврой участках или при утолщении самой междолевой плевры. В прямой проекции доли легких в значительной мере наслаиваются друг на друга. Границы долей проще и точнее определяются в боковых проекциях. Главные междолевые щели идут от III грудного позвонка до точки между средней и передней третями купола диафрагмы. Малая междолевая щель располагается горизонтально от середины главной щели до грудины.

Доли легких состоят из более мелких анатомических единиц - сегментов. Они представляют собой участки легочной ткани с

обособленной системой вентиляции и артериального кровоснабжения. В правом легком различают 10 бронхолегочных сегментов, в левом - 9.

Сегменты начинают дифференцироваться лишь при уплотнении легочной ткани. Каждый сегмент проецируется на рентгенограммах в прямой и боковой проекциях в определенном месте, что позволяет рентгенологически безошибочно устанавливать сегментарную локализацию патологического процесса.

### **Специальные рентгеноконтрастные методики**

Рентгенография, флюорография, рентгеноскопия дают достаточно большой объем информации о состоянии легких и средостения, но для определения характера и деталей патологических процессов нередко требуется больше. В подобных случаях дополнительно используют специальные рентгеноконтрастные методики исследования: бронхографию, ангиопульмонографию, плеврографию и др.

### **Бронхография**

Бронхография позволяет получить изображение всего бронхиального дерева при введении в него РКС. Для этих целей обычно используют либо масляные, либо водорастворимые йодсодержащие препараты. Бронхографию выполняют, как правило, под местной анестезией. Общее обезболивание оказывается необходимым в основном у пациентов с дыхательной недостаточностью и у детей дошкольного возраста. Показаниями для бронхографии служат подозрения на бронхоэктазии, аномалии и пороки развития бронхов, рубцовые сужения, внутрибронхиальные опухоли, внутренние бронхиальные свищи. Несмотря на высокую информативность, использование данной методики в настоящее время резко ограничено вследствие ее инвазивности, с одной стороны, и больших диагностических возможностей КТ - с другой.

### **Ангиопульмонография**

Ангиопульмонография - рентгеноконтрастное исследование сосудов малого круга кровообращения. Обычно ее выполняют путем катетеризации бедренной вены по Сельдингеру с последующим проведением катетера через нижнюю полую вену, правое предсердие и правый желудочек в общий ствол легочной артерии, в который вводят водорастворимый йодсодержащий контрастный препарат. На серийно выполняемых снимках последовательно отображаются обе фазы кровотока: артериальная и венозная. Использование этой методики показано для достоверного установления и детальной характеристики

поражений сосудов легких: аневризм, сужений, врожденных нарушений развития, тромбоэмболии, а также в целях уточнения степени поражения ствола и главных ветвей легочной артерии при центральном раке легкого и злокачественных опухолях средостения.

### **Плеврография**

Плеврография - искусственное контрастирование плевральной полости с введением в нее пункционно или через дренажную трубку водорастворимого или масляного РКС. Эта методика применяется главным образом при осумкованной эмпиеме плевры, когда надо установить точную локализацию, размеры и форму полости, а также возможных при этом бронхоплевральных свищей.

Несмотря на высокую информативность, использование специальных методик в настоящее время резко ограничено вследствие их инвазивности, с одной стороны, и больших диагностических возможностей КТ - с другой.

### **Рентгеновская компьютерная томография**

КТ высокого разрешения в настоящее время считается наиболее информативным методом лучевой диагностики и дифференциальной диагностики заболеваний органов дыхания, однако дороговизна исследования и недостаточная её доступность не позволяют пока относить её к рутинным методам в диагностике заболеваний легких. Её проведение показано при сомнениях в диагнозе, когда необходимо исключить наличие и уточнить характер полостных образований, бронхоэктазов, изменений средостения, подозрении на диссеминацию. Предпочтение следует отдавать спиральной КТ.

При клинических показаниях и доступности КТ следует выполнять вместо линейной томографии и до проведения любых рентгеноконтрастных исследований. Чрезвычайно возрастает роль КТ при отрицательных результатах обычного рентгенологического исследования больных с тревожными клиническими данными: прогрессирующей немотивированной одышкой, кровохарканьем, обнаружением в мокроте атипичных клеток или микобактерий туберкулеза.

Первичное стандартное КТ-исследование заключается в получении серии примыкающих томографических срезов от верхушек легких до дна задних реберно-диафрагмальных синусов в условиях естественной контрастности (нативная КТ) на высоте задержанного вдоха. Наилучшая



визуализация внутрилегочных структур достигается при КТ-исследовании в так называемом легочном электронном окне (-700...-300 НУ)

При этом легкие отображаются как темно-серые поля, на фоне которых видны продольные и поперечные сечения кровеносных сосудов, образующих легочный рисунок, а также просветы бронхов до субсегментарных включительно. Легочная ткань внутри долек однородная, гомогенная. Ее денситометрические показатели в норме относительно стабильны и находятся в пределах -700.-900 НУ.

Органы и анатомические структуры средостения получают отчетливое раздельное изображение при использовании мягкотканного электронного окна (+40 НУ).

Грудная стенка на компьютерных томограммах в отличие от рентгенограмм получает дифференцированное отображение анатомических структур: плевры, мышц, жировых прослоек. Ребра на аксиальных срезах изображаются фрагментарно, так как их расположение не соответствует плоскости сканирования.

При отсутствии изменений исследование можно закончить на этом этапе. В случае выявления каких-либо патологических изменений определяют их локализацию, проводят анатомический и денситометрический анализы. Для уточнения характера патологических процессов можно использовать специальные методики КТ: высокоразрешающую КТ, методику контрастного усиления изображения, КТ-ангиографию, динамическую и экспираторную КТ, полипозиционное исследование.

Высокоразрешающая КТ является обязательной при исследовании больных с диссеминированными процессами, эмфиземой, бронхоэктазами.

Методика контрастного усиления изображения показана в основном для выявления гнойно-некротических изменений. В их зоне сосудистая сеть отсутствует, поэтому денситометрические показатели после внутривенного введения РКС не повышаются.

Методика КТ-ангиографии является приоритетной в диагностике тромбоэмболии легочной артерии, аномалий и пороков кровеносных сосудов, в решении вопроса о распространении злокачественного опухолевого процесса легких и средостения на аорту, легочную артерию, полые вены, сердце; в оценке бронхопульмональных и медиастинальных лимфатических узлов.

Динамическая КТ, заключающаяся в выполнении после внутривенного введения РКС серии томограмм на одном уровне, используется в дифференциальной диагностике округлых патологических образований в легких.

Экспираторная КТ основана на сопоставлении анатомических изменений и денситометрических показателей легочной ткани на вдохе и выдохе. Главной целью такого исследования является обнаружение обструктивного поражения мелких бронхов.

Полипозиционная КТ - это исследование в различном положении пациента (обычно на спине и животе). Его можно использовать для разграничения физиологической гиповентиляции и патологического уплотнения легочной ткани, так как в результате происходящего при этом перераспределения гравитационного воздействия гиповентилируемые задние отделы легких восстанавливают свою воздушность, а уплотнение легочной ткани сохраняется вне зависимости от положения тела пациента.

### **Магнитно-резонансная томография**

Для диагностики заболеваний органов дыхания и средостения МРТ в настоящее время используется редко. Приоритет отдается рентгеновской КТ. Однако МРТ имеет и некоторые преимущества. Так, она предпочтительнее, чем КТ, в оценке корней легких, плевры, грудной стенки. При МР-исследовании средостения имеется возможность дифференцировать тканевые и содержащие жидкость структуры, в том числе сосудистые образования. Возможно надежное распознавание тромбоза ствола и главных ветвей легочной артерии. Разрабатываются методики ингаляционного контрастирования легких. В настоящее время в США исследования с использованием ингаляционных контрастных веществ уже внедрены в клиническую практику.

### **Радионуклидный метод**

Радионуклидные исследования легких и средостения в настоящее время выполняются с использованием методик планарной сцинтиграфии, ОФЭКТ, ПЭТ. Основные направления:

- изучение физиологических процессов, составляющих основу внешнего дыхания: альвеолярной вентиляции, альвеолярно-капиллярной диффузии, капиллярного кровотока (перфузии) системы малого круга кровообращения;

- диагностика тромбоэмболии легочной артерии;
- диагностика злокачественных новообразований легких;
- определение опухолевого поражения лимфатических узлов средостения;
- диагностика медиастинального зоба.

Для оценки альвеолярной вентиляции и бронхиальной проходимости используется методика ингаляционной (вентиляционной) сцинтиграфии. Больным дают вдыхать газовую смесь, содержащую радиоактивный нуклид. Наиболее часто используют инертный газ ксенон-133 ( $^{133}\text{Xe}$ ) и аэрозоль микросфер альбумина сыворотки крови человека (МСА), меченного технецием-99т ( $^{99\text{т}}\text{Tc}$ ). Получаемое сцинтиграфическое изображение дает информацию о поступлении газа в различные отделы легких. Места сниженного накопления РФП соответствуют участкам нарушенной вентиляции. Это наблюдается при любых бронхолегочных заболеваниях, сопровождающихся нарушением бронхиальной проходимости, альвеолярной вентиляции, альвеолярно-капиллярной диффузии (опухолевые и рубцовые стенозы бронхов, обструктивный бронхит, бронхиальная астма, эмфизема легких, пневмосклерозы).

Состояние кровотока в малом круге кровообращения оценивается с помощью перфузионной сцинтиграфии. Внутривенно вводят раствор, содержащий макроагрегаты или микросферы альбумина человеческой сыворотки крови, меченного  $^{99\text{м}}\text{Tc}$  ( $^{99\text{м}}\text{Tc}$ -МАО или  $^{99\text{м}}\text{Tc}$ -МСА). Эти частицы поступают в малый круг кровообращения, где в связи со своими относительно большими размерами на короткое время задерживаются в капиллярном русле. Испускаемые радионуклидом  $\gamma$ -кванты регистрируются гамма-камерой.

При поражении сосудов легких макроагрегаты (микросферы) не проникают в капиллярную сеть патологически измененных участков легких, которые на сцинтиграммах будут отображаться в виде дефектов накопления радионуклида. Эти нарушения легочного кровотока могут быть обусловлены самыми различными заболеваниями и потому являются неспецифическими.

Радионуклидное обследование больных с предполагаемой ТЭЛА включает одномоментное выполнение перфузионной и вентиляционной сцинтиграфии. Для наибольшей достоверности анализ сцинтиграмм необходимо сочетать с рентгенологическими данными. Проекционное

совпадение перфузионных дефектов с зонами затенения легких на рентгенограммах значительно увеличивает вероятность ТЭЛА.

Для выявления злокачественных новообразований в периферических отделах легкого при подозрении на опухолевое поражение лимфатических узлов средостения наиболее информативно применение сцинтиграфия с опухолетропными РФП (чаще всего  $^{99m}\text{Tc}$ -МИБИ,  $^{99m}\text{Tc}$ -тетрофосмин,  $^{201}\text{Tl}$ ) и ПЭТ с РФП на основе ультракороткоживущих позитронизлучающих радионуклидов (наиболее предпочтительна ФДГ - фтордезоксиглюкоза). По диагностической информативности эти радионуклидные методики превосходят КТ. Диагностически оптимально сочетание ПЭТ с КТ.

### **Роль медицинского персонала**

Роль медицинской сестры в проведении дополнительных методов обследования очень велика, так как результаты обследований позволяют уточнить диагноз и осуществить лечебный процесс. Оттого, насколько своевременно, качественно будет проведена подготовка пациента к исследованиям, зависит не только качество лечения, но и время нахождения в стационаре.

Роль медицинской сестры в рентгенологических исследованиях:

1. Провести беседу о предстоящей процедуре, уточнить ранее проводимые рентгенологические исследования, психологически настроить, получить согласие на проведение процедуры.
2. Провести пробу на чувствительность к йодосодержащему препарату.
3. Сопроводить с картой стационарного больного в рентген-кабинет.
4. Наблюдать после процедуры.
5. Доложить врачу о возникших осложнениях.
6. При необходимости, выполнить назначения врача.

### **Заключение**

Современная медицина располагает многочисленными диагностическими методами, многие из которых требуют специальной подготовки, как самого пациента, так и исследуемого органа, в котором протекает патологический процесс.

## Список литературы

1. Внутренние болезни: учебник: в 2 т. / Под ред. Н.А. Мухина, В.С. Моисеева, А.И. Мартынова. 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - Т. 1.- 672 с. : ил.
2. Лучевая диагностика : учебное пособие. Илясова Е. Б., Чехонацкая М. Л., Приезжева В. Н. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 280 с. : ил.
3. Пропедевтика внутренних болезней с элементами лучевой диагностики : учебник / И. А. Шамов. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2016. - 512 с.
4. Лучевая диагностика : учебник / [Г. Е. Труфанов и др.] ; под ред. Г. Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 496 с. : ил.
5. Лучевая диагностика и терапия: учебное пособие / С.К. Терновой, В.Е. Синицын. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 304 с: ил.
6. Учебное пособие:«Роль медсестры в подготовке пациентов к специальным методам исследования». Оглоблина О.А. 2012 - 32 с.

## Рецензия на НИР

студентки 2 курса педиатрического факультета 4 группы

**Жуковской Юлии Анатольевны**

**(по результатам прохождения производственной практики по  
получению профессиональных умений и опыта профессиональной  
деятельности (помощник палатной медицинской сестры, научно-  
исследовательская работа))**

Представленная научно-исследовательская работа полностью соответствует предъявляемым требованиям и выданному заданию.

Исследуемая проблема имеет высокую актуальность, а также большую теоретическую и практическую значимость.

Содержание работы отражает хорошее умение и навыки поиска информации, обобщения и анализа полученного материала, формулирования выводов студентом. Работа структурна, все части логически связаны между собой и соответствуют теме НИР.

В целом работа выполнена на высоком уровне и заслуживает оценки «отлично» (5).



(подпись)

Деревянченко М.В.