

Котляров П.М.

Российский научный Центр рентгенодиагностики МЗ РФ

**Д**иагностика многих заболеваний бронхолегочной системы основывается на рентгенографии, рентгеновской компьютерной томографии (РКТ), ультразвуковом исследовании (УЗИ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) грудной клетки [1-5]. Методы медицинской визуализации (лучевой диагностики), несмотря на различные способы получения изображения, отражают макроструктуру и анатомо-топографические особенности органов дыхания. Сочетанный анализ их данных дает возможность повысить чувствительность и специфичность каждого из них, перейти от вероятностного к нозологическому диагнозу. Нами проведен анализ данных, полученных при исследовании более 4000 больных пневмонией различной этиологии, хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), туберкулезом, раком легкого. Рентгенография и РКТ - наиболее часто применяемые методы медицинской визуализации при патологии органов дыхания. Частота использования продольной томо- и зонографии, ангиопульмонографии с внедрением в клиническую практику РКТ уменьшилась.

### *Рентгенография и продольная томография*

*Традиционная рентгенография грудной клетки остается основным методом первичного обследования органов грудной клетки. Это обусловлено небольшой лучевой нагрузкой на пациента и низкой стоимостью исследования по сравнению с другими методами при довольно высокой информативности. Совершенствуются аппараты для рентгенографии, приборы с цифровой обработкой изображения на порядок снизили дозу облучения, повысив качество изображения, которое стало возможным подвергать компьютерной обработке, хранить в памяти. Отпала необходимость в рентгеновской пленке, архивах. Появилась возможность передачи изображения по кабельным сетям, обработка на мониторе. Следует отметить высокое качество цифровой рентгеновской техники ведущих отечественных производителей, по своим техническим характеристикам не уступающей зарубежным аналогам. Так, цифровые приемники НИПК "Электрон", устанавливаемые на производимые данной компанией рентгенодиагностические и флюорографические комплексы, обеспечивают разрешение, сравнимое с разрешением рентгеновской пленки: 2,5-2,8 пар линий на мм. Обзорная рентгенография проводится всем пациентам с подозрением на патологию органов дыхания.*

Продольная томография легких - метод послойного исследования - используется в традиционной рентгенологии у 10-15% пациентов для уточнения данных обзорной рентгенографии о макроструктуре зоны патологических изменений легочной ткани, корней легких, средостения, и на сегодняшний день, учитывая недостаток аппаратов для РКТ в практическом здравоохранении, это основной метод "тонкой" оценки при бронхолегочной патологии при отсутствии РКТ-аппарата.

### *Рентгеновская компьютерная томография*

*Благодаря большой разрешающей способности, РКТ значительно потеснила продольную томографию. Тонкие срезы органов грудной клетки, компьютерная обработка информации, выполнение исследования в сжатые сроки (10-20 секунд) устраняют артефакты, связанные с дыханием, передаточной пульсацией и т.д., а возможность контрастного усиления позволяет значительно улучшить качество РКТ-изображения на аппаратах последних поколений. Объемная реконструкция дает представление о бронхолегочной системе в режиме виртуальной реальности. Относительный недостаток РКТ - высокая стоимость исследования по сравнению с обычными рентгеновскими методами. Это ограничивает широкое применение РКТ. Исследования, проведенные в РНЦРР, показали что повреждающий эффект лучевой нагрузки при РКТ значительно ниже, чем при обычной продольной томографии. Абсолютными показаниями для РКТ грудной клетки являются:*

- спонтанные пневмотораксы неясной этиологии;
- опухоли плевры, плевральные наслоения;
- уточнение природы и распространенности очаговой патологии легких;
- изучение состояния лимфатических узлов в средостении, корнях легких;
- объемные образования в средостении;
- отсутствие патологических изменений легких, средостения при обычной рентгенографии, при наличии клинико-лабораторных данных за таковую;
- изучение тонкой макроструктуры легких при хронических процессах.

### *Магнитно-резонансная томография*

*МРТ рядом авторов рассматривался, как альтернатива РКТ при исследовании бронхолегочной системы. Следует отметить значительный прогресс метода в улучшении качества визуализации легочной, лимфоидной ткани за счет совершенствования техники и уменьшения времени, необходимого для получения изображения. К достоинствам МРТ относится четкая дифференциация сосудистых и тканевых структур, жидкости, возможность уточнения свойств опухолей в процессе контрастного усиления, прорастание их в сосуды, смежные органы, отсутствие лучевой нагрузки на пациента. Обнадеживают данные о визуализации патологических изменений в лимфоидной ткани. Однако такие недостатки метода как отсутствие визуализации бронхо-альвеолярной ткани, длительность исследования (от 40 мин и более), клаустрофобия у 30-50% пациентов, более высокая, чем у РКТ, стоимость сдерживают использование МРТ в пульмонологической практике. Абсолютные показания к МРТ - подозрение на сосудистый генез патологических изменений в легких, изменения в средостении, жидкость содержащие очаговые изменения (кисты различного генеза, опухоли плевры, плевриты неясного генеза).*

### *Рентгеноскопия легких*

*Рентгеноскопия легких применяется для дифференциальной диагностики жидкости в плевральной полости и старых плевральных наслоений, изучения дыхательной функции легких при подозрении на небольшую опухоль бронха, при выполнении прицельных рентгеновских снимков для оценки тонкой внутренней макроструктуры очага, особенно при его пристеночной локализации. Недостаток метода - значительная лучевая нагрузка на пациента, которая зависит от ряда факторов (типа аппарата, опыта врача-рентгенолога, тяжести состояния пациента) и может достигать 10-15 Р на кожу. Для снижения лучевых нагрузок на пациента и персонал необходимо использование рентгенодиагностических аппаратов, оборудованных цифровыми усилителями рентгеновского изображения. Усилители рентгеновского изображения УРИ-612, производимые НИПК "Электрон", используются для оснащения новых рентгенодиагностических комплексов и для модернизации уже эксплуатируемых. Абсолютное показание для рентгеноскопии - изучение вентиляции легких при подозрении на малую опухоль бронха по данным обзорной рентгенографии. Рентгеноскопия для определения жидкости вытесняется ультразвуковым сканированием, для изучения тонкой структуры - РКТ.*

### *Ультразвуковое исследование*

*УЗИ легких и органов средостения прочно вошло в повседневную практику. Показания к использованию метода определяют данные рентгенографии. Абсолютными являются: наличие жидкости в плевральной полости; расположенные пристеночно, над диафрагмой образования в легких, средостении; необходимость уточнения состояния лимфатических узлов по ходу крупных сосудов средостения, надключичных и подмышечных.*

УЗИ органов брюшной полости, малого таза, щитовидной и молочной желез в значительной мере облегчает понимание природы очаговых изменений в легких и лимфоузлах средостения. При раке легкого сонография - метод выбора в уточнении распространения опухоли на плевральные листки, грудную стенку. УЗИ - золотой стандарт в **диагностике** изменений кистозного характера, малоинвазивного лечения кист перикарда, средостения и другой локализации. Метод следует шире использовать в педиатрии для мониторингования пневмоний.

### **Бронхография**

*Тактика и методика выполнения бронхографии коренным образом изменились с внедрением бронхоскопии. Трансназальная катетеризация одного из главных бронхов с введением масляных контрастных веществ ушла в прошлое. Оптимально совмещать бронхоскопию с бронхографией через фиброскоп с введением 20 мл 76% урографина, верографина или другого водорастворимого контрастного вещества. При этом контрастное вещество прицельно вводится в долевого или сегментарный бронх зоны интереса. Низкая вязкость водорастворимых веществ обеспечивает их проникновение вплоть до бронхиол. Контрастные вещества всасываются через слизистую бронха, в течение 5-10 с исчезая из его просвета. Этого времени достаточно для выполнения рентгеновского снимка и визуализации макроструктуры бронхов изучаемой области. Сочетанный анализ визуальной и другой информации, полученной в процессе бронхоскопии с бронхографией, повышает чувствительность, точность и специфичность методик.*

### **Радионуклидные методы**

*Радионуклидные методы исследования макроструктуры легких в связи с внедрением в клиническую практику РКТ стали применять более избирательно. Показание к использованию сцинтиграфии с технецием - подозрение на тромбоэмболию легочной артерии. Сцинтиграфия с галлием - один из способов уточнения природы очагового образования в легких: повышенное накопление радионуклида в очаге в сочетании с данными традиционной рентгенографии, РКТ с высокой степенью вероятности могут указывать на злокачественность образования. Применение радионуклидных исследований в пульмонологии в настоящее время ограничено из-за дороговизны изотопов, трудности их получения, сужения показаний к их применению.*

Таким образом, медицинская визуализация располагает широким набором методик для выявления, локализации, уточнения природы патологического очага, динамики его развития. Алгоритм обследования конкретного пациента следует определять диагностику после анализа данных обычной рентгенографии и клинико-лабораторных данных.

### **Диагностические алгоритмы**

*Анализ рентгенограмм грудной клетки выявляет ряд рентгенологических синдромов. По нашим данным, определить нозологию изменений в 75% случаев позволяет сопоставление с клинико-лабораторной картиной заболевания и данными предшествующей рентгено- или флюорографии. Таким образом в основном распознают пневмонии, туберкулез, рак легкого, другие патологические процессы. В 25% случаев для приближения к нозологическому диагнозу применяется обычная томография, УЗИ, РКТ и даже рентгеноскопия легких. Установление нозологии не всегда позволяет отказаться от РКТ, так как при раке легкого, опухоли плевры, средостения встает вопрос о распространенности процесса.*

Нами предлагается алгоритм лучевого обследования пациентов в зависимости от выявленных рентгенологических синдромов. На примере синдрома легочной инфильтрации (наиболее часто встречающегося в практике) рассмотрим возможности сочетанного анализа клинико-лабораторной картины и данных лучевого обследования.

Молодой возраст, острое начало, воспалительная картина крови, данные физикального исследования плюс наличие инфильтративных изменений в легких позволяют поставить диагноз острой пневмонии с точностью

до 90-95% и, как правило, не требуют других лучевых методов дообследования (рис. 1). Инфильтрация легочной ткани со стертой клинической картиной, отсутствие реакции плевры ставит вопрос о раке легкого, других патологических процессах. В этих ситуациях для уточнения внутренней макроструктуры, оценки состояния лимфатических узлов корней, средостения необходимо проведение РКТ. Данные РКТ уточняют макроструктуру изменений: локализацию, внутреннюю структуру зоны патологических изменений, наличие или отсутствие других изменений. Нозологическая трактовка данных РКТ и рентгенографии возможна у 60-70% пациентов, у остальных выставляется диагностический вероятностный ряд нозологий.



**Рис. 1. Рентгенограмма грудной клетки: инфильтрат неоднородной структуры с нечеткими контурами, клиника острой пневмонии.**



**Рис. 2. Тот же больной после выздоровления: карнификация части доли, как исход острой абсцедирующей пневмонии.**

Дальнейшее продвижение к диагнозу возможно путем динамического мониторинга - периодическим повторением лучевого обследования и сравнения данных с предыдущими (рис. 2). Для инфильтративных процессов в легких воспалительной этиологии (острые бактериальные, грибковые пневмонии, инфильтративный туберкулез) характерна различная динамика в процессе лечения, что является важным диагностическим критерием для установления этиологии процесса. Соотношение частоты пневмоний бактериального происхождения с грибковыми и туберкулезом составляет 10-20:1. Поэтому, естественно, и клиницисты, и диагносты изначально ориентированы на лечение бактериальных пневмоний. Диагностику на

этапе первичного обследования в большинстве случаев затруднительно по рентгеновской картине судить о точной нозологии, однако его может насторожить ряд нестандартных фактов (большая интенсивность затемнения, наличие старых туберкулезных изменений в легких, локализация инфильтрата в верхней доле). В таком случае в итоговом заключении после диагноза острой пневмонии должно стоять подозрение на инфильтративную форму туберкулеза. В другой ситуации, когда на первичных рентгенограммах имеется массивный инфильтрат с поражением доли или всего легкого, массивным выпотом и очагами распада, выраженной реакцией корня - пневмония Фридендера не вызывает сомнения.

Повторное рентгенологическое исследование у больных острой пневмонией проводится в зависимости от клинического течения болезни. Улучшение клинико-лабораторных показателей под влиянием лечения, быстрое выздоровление дают основание отложить контрольную рентгенографию к выписке пациента. Наоборот, ухудшение клинико-лабораторной картины, отсутствие эффекта от проводимой терапии настоятельно требуют контрольного рентгенологического исследования (рис. 3, 4). При этом возможно несколько вариантов развития событий:

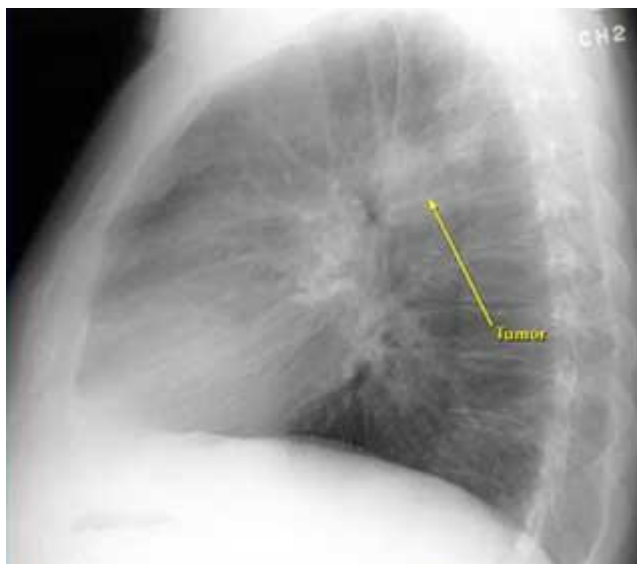
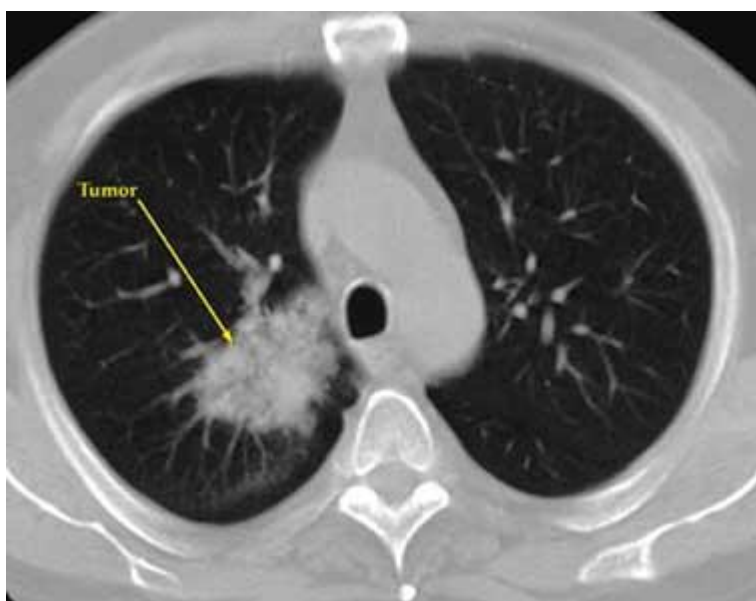


Рис. 3. Боковая рентгенограмма: инфильтративные изменения в прикорневой зоне правого легкого, клиника недомогания.



**Рис. 4. РКТ этого же больного: инфильтративные изменения в легком без положительной динамики после лечения от пневмонии, при верификации пневмониеподобная форма бронхиолоальвеолярного рака.**

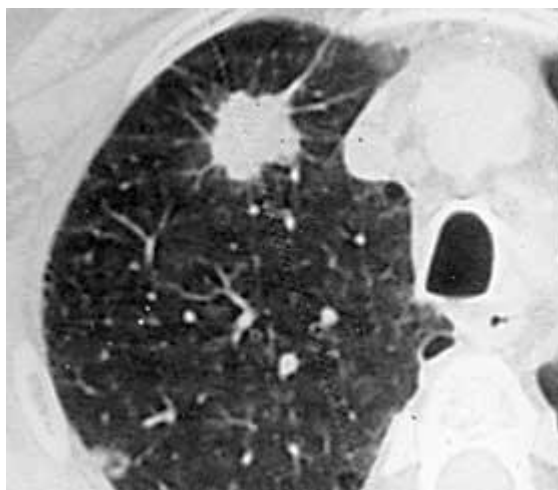
- отрицательная рентгенологическая динамика
- отсутствие динамики
- слабopоложительная или слабоотрицательная динамика.

Отрицательная динамика, как правило, выражается в увеличении инфильтративных изменений, появлении распада, нередко нарастает плеврит, реакция корней легких, возможно появление воспалительных очагов в противоположном легком. Данная рентгенологическая картина указывает на неадекватность терапии, ослабление защитных механизмов пациента. Для уточнения объема поражения, ранней **диагностики** возможной эмпиемы плевры, для прояснения характера выпота (появление включений повышенной эхогенности, пузырьков газа, помутнение жидкости, образование затеков в легочную ткань - неблагоприятный диагностический признак) необходимо проведение УЗИ грудной клетки. РКТ - метод выбора для определения распространенности инфильтрации, уточнения зоны распада легочной ткани. РКТ имеет немаловажное значение в определении возможной причины тяжелого течения пневмонии: впервые выявляет различные аномалии развития легкого (кистозные изменения, гипоплазия доли и т.д.), которые ранее не были распознаны. Последующий диагностический мониторинг этой группы пациентов зависит от течения болезни.

В ситуации со слабоотрицательной динамикой рентгенологической картины следует задуматься о грибковом генезе пневмонии или туберкулезной этиологии процесса. Здесь также показано РКТ-исследование легких: выявление старых туберкулезных изменений (кальцинатов в инфильтрате, верхних долях легких, лимфоузлах корней) даст определенную уверенность в туберкулезном характере поражения. Отсутствие вышеперечисленных изменений не позволяет исключить грибковый генез **заболевания**.

Слабopоложительная динамика в большинстве случаев заставляет подозревать опухоль легкого с нарушением вентиляции доли (сегмента) и развитием вторичной пневмонии. Нередко при контрольной рентгенографии на фоне уменьшения интенсивности инфильтрата выявляется опухолевый узел, с зонами распада или без таковых. В случае отсутствия явных признаков опухоли следует прибегнуть к бронхоскопии, РКТ легких. РКТ может выявить собственно узловое образование, наличие метастатического поражения легких, плевры, лимфоузлов.

Синдром образования (образований) в легком - наиболее важный с точки зрения нозологической трактовки. Необходимо решить вопрос о доброкачественности или злокачественности, а также о туберкулезной природе образования (исключить туберкулому). Для диагноста это не просто проблема, так как в большинстве случаев клиничко-лабораторные данные за болезнь либо отсутствуют, либо изменения носят общий характер. Задача облегчается, если имеется анамнез, рентгено- или флюорограммы предшествующих лет, типичная рентгенологическая семиотика доброкачественной или злокачественной опухоли (рис.5), туберкуломы и т.д. Однако и это не исключает использования дополнительных методов исследования - РКТ, УЗИ, МРТ, сцинтиграфии. РКТ легких необходима для поиска очагов, невидимых на обычной рентгенограмме, что может изменить трактовку диагноза или наведет на мысль о злокачественности процесса с отсевом в легочную ткань, плевру, регионарные лимфоузлы; для уточнения тонкой внутренней макроструктуры очага - мелких полостей распада, кальцинатов, неровных контуров, связи с легочной тканью. Традиционная рентгено- и томография вследствие меньшего разрешения улавливают лишь выраженные изменения размером 1-2 см и более.



**Рис. 5. Типичная картина периферического рака легкого на РК-томограмме.**

Перед заключением хотелось бы остановиться на роли и месте профилактических флюорографических исследований у населения в выявлении **заболеваний** легких. Метод не оправдал себя в ранней **диагностике** рака легкого - затраты огромны, а результаты в обнаружении опухолей I-II стадии минимальны. Однако метод эффективен в распознавании туберкулеза органов **дыхания** и на сегодняшний день его следует применять у групп населения в регионах, неблагоприятных по туберкулезной инфекции.

Таким образом, сочетанный анализ данных рентгенографии и РКТ при очаговом образовании в легких взаимно дополняют друг друга как в плане трактовки природы образования, так и распространенности, если оно злокачественное. Следует подчеркнуть, что если рентгеномакроструктурные признаки злокачественности давно изучены и отработаны, то РКТ-признаки требуют еще своего осмысления. Это актуально в свете постоянно совершенствующейся техники, появлении “спиральной” РКТ, дающей высокое разрешение, более тонкую картину очаговых изменений, выявляющую очажки размером 2-3 мм. В этой ситуации остро встал вопрос о нозологической их оценке, когда имеется очаг, подозрительный на рак легкого. При проведении скрининговой высокоразрешающей РКТ у курящих пациентов у 30-40% из них выявляются мелкоочаговые легочные субплевральные уплотнения, нозологическая трактовка которых без РКТ-мониторинга невозможна. РКТ-мониторинг “малых” изменений легочной ткани в ближайшее время станет мировой проблемой.

*Список литературы Вы можете найти на сайте <http://www.rmj.ru>*

#### **Литература:**

1. Дмитриева Л.И., Шмелев Е.И., Степанян И.Е. и др. Принципы лучевой диагностики интерстициальных **заболеваний** легких. Пульмонология, 1999; 4: 11-16.
2. Котляров П.М., Гамова, Нуднов Н.В., Кошелева Н.В. и др. Магнитно-резонансная томография в визуализации органов дыхания, средостения и при некоторых патологических состояниях. Пульмонология, 1999; 4: 26-30.
3. Котляров П.М. Лучевая диагностика острых пневмоний. *Materia medica*, 1995;4: 19-26.

4. Розенштраух Л.С., Рыбакова Н.И., Виннер М.Г. Рентгенодиагностика заболеваний органов дыхания. М., Медицина, 1987.

5. Burgener F.A., Kormano Martti. Differential diagnosis in computered tomografhy. New York, Thieme med. publ. inc., 1996, 184-254.