

Рентгенодиагностика госпитальных пневмоний

И.Е. Тюрин

Госпитальная пневмония (ГП) представляет собой воспалительный процесс в нижних дыхательных путях и легочной ткани, возникший в условиях стационара через 48 и более часов после госпитализации [1, 2].

Истинная частота возникновения ГП неизвестна, что обусловлено трудностями их прижизненной диагностики, различиями в интерпретации и классификации клинических данных, невозможностью проведения аутопсии у всех умерших в стационаре пациентов. Приблизительные оценки показывают, что ГП развивается у 0,5–5,0% пациентов стационаров, а в **отделениях интенсивной терапии** (ОИТ) – у 15–20% [2–4]. Летальность при ГП достигает 20–50% [3].

Диагностика ГП сопряжена с объективными трудностями. Развитие пневмонии можно предполагать у любого пациента при повышении температуры тела или появлении респираторных жалоб, что служит основанием для проведения рентгенографии легких и анализа мокроты. Выявляемые на рентгенограммах изменения в легочной ткани могут быть прямо или косвенно обусловлены пневмонией [5, 6].

Диагностическими критериями ГП являются [4]:

- 1) появление свежих очагово-инфильтративных изменений в легких на рентгенограммах;
- 2) наличие не менее двух признаков:
 - лихорадка $>39,3^{\circ}\text{C}$;
 - бронхиальная гиперсекреция;
 - $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2^* < 240$ мм рт. ст.;
- 3) наличие не менее двух признаков:
 - тахипноэ, крепитация/влажные хрипы, бронхиальное дыхание или кашель;
 - лейкопения ($<4,0 \times 10^9/\text{л}$) или лейкоцитоз ($>12,0 \times 10^9/\text{л}$) с палочкоядерным сдвигом ($>10\%$);
 - появление гнойной мокроты/бронхиального секрета (при микроскопии с увеличением $\times 100$ обнаруживается >25 полиморфно-ядерных лейкоцитов в поле зрения).

Приведенные критерии не всегда эффективны. С одной стороны, лихорадка, гиперсекреция мокроты и инфильтративные изменения в легких могут быть не связаны с развитием пневмонии. С другой стороны, ГП может быть замаскирована другими клиническими симптомами, а признаки пневмонии далеко не всегда выявляются при рентгенографии [7]. Тем не менее рентгенография, а в по-

следние годы и **компьютерная томография** (КТ) служат важными методами диагностики ГП [8].

Основные задачи рентгенологического исследования:

- выявление пневмонической инфильтрации, оценка локализации и распространенности патологического процесса;
- дифференциальная диагностика выявленных изменений, максимальное сужение дифференциально-диагностического ряда причин, вызывающих клинические симптомы или рентгенографические изменения, и (при возможности) определение этиологических факторов пневмонии;
- определение тактики дальнейшего обследования, в том числе показаний к проведению инвазивных диагностических процедур;
- оценка динамики воспалительного процесса, выявление осложнений и остаточных изменений после перенесенной пневмонии.

Эффективность решения каждой из этих задач во многом зависит от конкретной клинической ситуации, этиологии и патогенеза воспалительного процесса в легких, выбранного метода лучевого исследования.

Методики рентгенологического исследования

Рентгенография

Основным лучевым методом диагностики пневмонии служит рентгенография. Выявление на рентгенограммах новых инфильтративных или очаговых изменений при соответствующих клинических симптомах становится важным аргументом в пользу диагноза пневмонии. Поэтому любое клиническое предположение о возможной ГП является безусловным показанием к проведению рентгенологического исследования [5].

Если пациент с предполагаемой ГП может быть доставлен в рентгеновский кабинет, то исследование проводится на стационарном рентгеновском аппарате. Оптимально проведение рентгенографии в вертикальном положении тела пациента (стоя или сидя) в двух взаимно перпендикулярных проекциях – передней прямой и правой боковой. Это позволяет изучить состояние органов грудной полости в физиологических условиях, при задержанном вдохе, с адекватным фокусным расстоянием.

Если состояние больного ГП не позволяет провести такое исследование, рентгенография выполняется на столе рентгеновского аппарата, в положении больного лежа на спине. В результате получают рентгенограмму в прямой задней проекции (рентгеновская трубка находится над пациентом, а кассета с пленкой – позади больного). Этот

Игорь Евгеньевич Тюрин – профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики, лучевой терапии и медицинской физики РМАПО.

* PaO_2 – давление кислорода в артериальной крови; FiO_2 – фракция кислорода во вдыхаемой газовой смеси.

снимок может быть дополнен рентгенографией в боковой проекции при горизонтальном ходе рентгеновских лучей – латерограммой (пациент по-прежнему лежит на спине, рентгеновская трубка расположена сбоку от грудной клетки, кассета с пленкой прижата к противоположному боку). Латерограммы имеют важнейшее значение в оценке состояния органов грудной полости у больных в тяжелом состоянии, позволяя уверенно выявлять жидкость в плевральных полостях, отличать ателектаз от пневмонической инфильтрации, оценивать расположение медицинских устройств (трубок, дренажей, катетеров и др.) внутри грудной полости.

Значительно чаще пациенты с ГП не могут быть доставлены в рентгеновский кабинет из-за тяжести состояния, проведения **искусственной вентиляции легких** (ИВЛ), других медицинских или организационных причин. В этом случае рентгеновское исследование проводится вне рентгеновского кабинета, обычно в ОИТ [5]. Рентгенография выполняется с помощью передвижного рентгеновского аппарата. Больной располагается в кровати, лежа на спине строго горизонтально (в положении больного сидя диафрагма смещается вверх и перекрывает значительную часть легочных полей, скрывая изменения в задних реберно-диафрагмальных синусах). Опасения, что в горизонтальном положении на спине чаще не выявляется жидкость в плевральной полости, не соответствуют действительности. Кассета подкладывается под спину больного, рентгеновская трубка располагается над ним. При необходимости может быть выполнена латерограмма груди: больной остается в положении на спине, трубка и кассета с пленкой располагаются по бокам от него.

Рентгенография в палате требует согласованных действий рентгенолаборанта и персонала ОИТ, а также имеет ряд особенностей и ограничений. Большинство передвижных рентгеновских аппаратов уступают по мощности стационарным аналогам. В силу этого рентгенография выполняется с большей экспозицией, приводящей к динамической нерезкости от сокращений сердца и пульсации крупных сосудов. При исследовании в положении на спине сердце и крупные сосуды средостения, расположенные вблизи передней грудной стенки, оказываются в отдалении от кассеты с пленкой, в связи с чем возникает эффект геометрической нерезкости и проекционного увеличения. Это усугубляется небольшим фокусным расстоянием, поскольку расположить рентгеновскую трубку на высоте 150 см над пациентом практически невозможно. В результате срединная тень оказывается значительно больше, чем на снимках в передней проекции, создавая ложное впечатление о патологии сердца и перекрывая значительную часть легочных полей. Следует учитывать и отсутствие кооперации у тяжелых больных (невозможность задержать дыхание на вдохе в момент экспозиции). Рекомендации по устранению этих недостатков приведены в некоторых руководствах по рентгенодиагностике [5].

Компьютерная томография

В последние годы в диагностике ГП все шире применяется КТ [7, 8]. Исследование выполняют по стандартной

методике, в положении пациента на спине с заведенными за голову руками, на высоте спокойного задержанного вдоха. При тяжелом состоянии больного исследование можно проводить и с опущенными руками, однако это приводит к появлению артефактов от костей конечностей.

Исключительно важной является возможность проведения КТ у больных, находящихся на ИВЛ. Для этого кабинет КТ должен быть оснащен подводкой кислорода и записи азота для осуществления ИВЛ во время диагностической процедуры. Современные КТ-установки обычно оснащены автоматическим шприцем, позволяющим выполнять КТ-ангиографию, в том числе пациентам в тяжелом состоянии. Эта возможность имеет решающее значение в дифференциальной диагностике пневмонии и инфарктов легких при **тромбоэмболии легочной артерии** (ТЭЛА).

Рентгенологические признаки ГП

Рентгеносемиотика ГП мало отличается от таковой при внебольничных пневмониях [7]. Воспалительный процесс в легочной ткани характеризуют три основных **типа инфильтративных изменений**: альвеолярный (плевропневмония), очаговый (бронхопневмония) и интерстициальный (интерстициальная пневмония) [8].

Альвеолярный тип инфильтрации характеризуется появлением безвоздушного участка легочной ткани однородной структуры, в зоне которого отчетливо видны воздушные просветы бронхов – симптом “воздушной бронхографии” (рис. 1). Патологический процесс занимает один или два сегмента, реже распространяется на большую часть доли и даже соседнюю долю. Участок инфильтрации широким основанием обращен к реберной, междолевой или диафрагмальной плевре, где его плотность наибольшая. Междолевая плевра вогнута в сторону безвоздушного участка, так как объем пораженной доли несколько уменьшен за счет гиповентиляции. Изменения чаще локализованы в задней или наружной части доли легкого и постепенно уменьшаются по направлению к передним или внутренним (прикорневым) ее отделам.

Очаговый (бронхопневмонический) тип инфильтрации характеризуется наличием в легких участка уплотнения неоднородной структуры, состоящего из многочисленных полиморфных, преимущественно крупных центрилобулярных очагов с нечеткими контурами, часто сливающихся друг с другом (рис. 2). Очаги и небольшие инфильтраты располагаются перибронхиально, перибронхиоларно, вокруг мелких внутридолевых бронхов, просветы которых могут быть видны при КТ высокого разрешения. Зона инфильтрации распространяется на один или несколько сегментов, долю или несколько соседних долей легкого. В измененном участке видны просветы сегментарных и более мелких бронхов, их резко утолщенные стенки, сосуды с нечеткими контурами.

Третий тип инфильтрации характеризуется появлением в легком одного или нескольких участков **интерстициальной** инфильтрации по типу “матового стекла” (рис. 3). В отличие от альвеолярной инфильтрации, на фоне уплотненной легочной ткани видны не только воздушные просветы бронхов, но

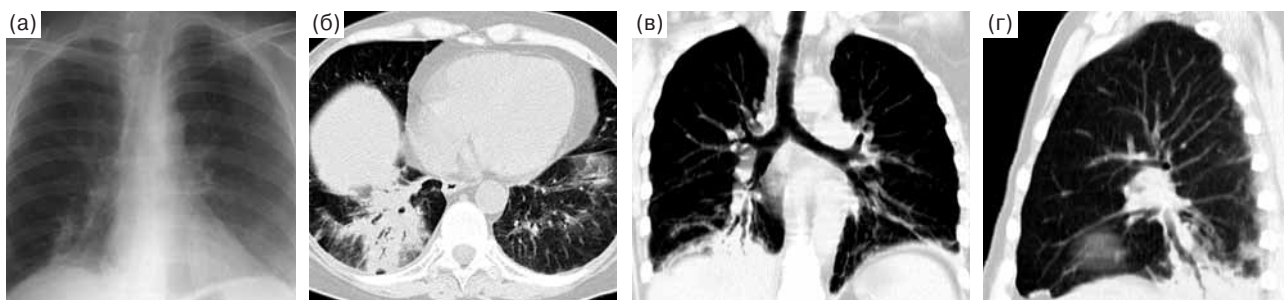


Рис. 1. Состояние после резекции правой молочной железы и химиотерапии, госпитальная правосторонняя нижнедолевая пневмония, альвеолярный тип инфильтрации. На обзорной рентгенограмме (а), аксиальном срезе (б), реформациях в прямой (в) и боковой (г) проекциях выявляется альвеолярная инфильтрация в IX–X сегментах правого легкого. В зоне уплотнения хорошо видны просветы бронхов.

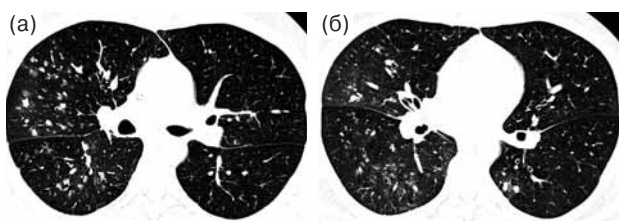


Рис. 2. В-клеточная лимфома, правосторонняя пневмония, очаговый тип инфильтрации. На аксиальных срезах (а, б) в средней и нижней долях правого легкого видны множественные перибронхиальные очаги инфильтрации.

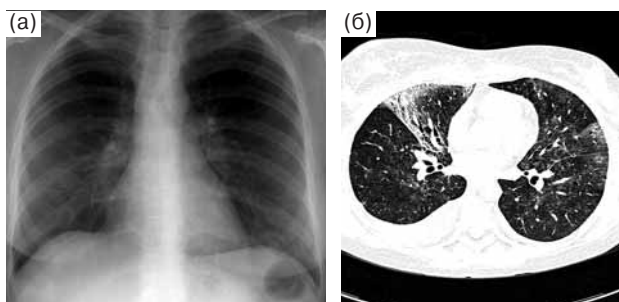


Рис. 3. Лимфогранулематоз, двусторонняя пневмония, интерстициальный тип инфильтрации. На обзорной рентгенограмме (а) отмечаются снижение воздушности правого легкого, исчезновение нормальных контуров сердечной тени справа, расширение корней легких. На аксиальном срезе (б) выявляется интерстициальный тип инфильтрации (“матовое стекло”) в средней доле правого и в нижней доле левого легкого.

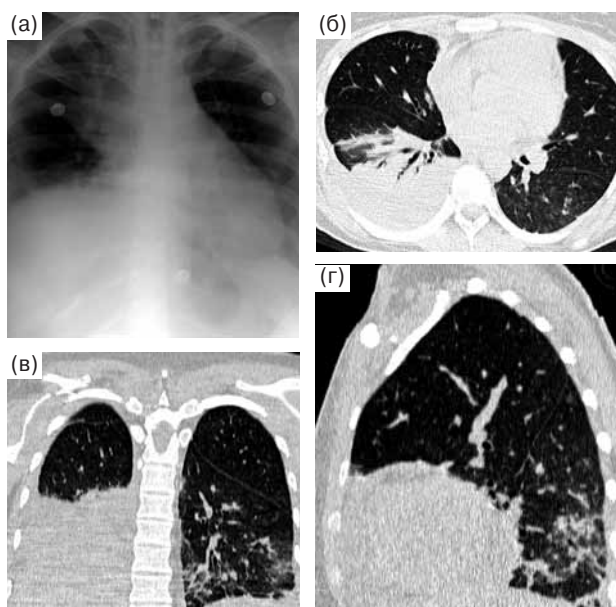


Рис. 4. Лимфогранулематоз, левосторонняя нижнедолевая пневмония. На рентгенограмме (а) определяются расширение срединной тени вправо за счет увеличения лимфатических узлов переднего средостения, жидкость в правой плевральной полости, расширение тени сердца. На аксиальном срезе (б) обнаруживаются жидкость в правой плевральной полости и компрессионный ателектаз нижней доли правого легкого, в котором видны воздушные просветы бронхов. На реформациях в прямой (в) и боковой (г) проекциях выявляется пневмоническая инфильтрация в нижней доле левого легкого.

и элементы легочного рисунка – стенки бронхов, междольковые и внутридольковые перегородки и сосуды. Контурные этих структур, как правило, нечеткие, расплывчатые.

Преимущество **КТ в диагностике пневмоний** заключается в более раннем выявлении инфильтративных изменений в легочной ткани, особенно при небольшом их размере (очаги) или низкой плотности (“матовое стекло”). Поэтому диагностика мелкоочаговых и интерстициальных ГП сегодня во многом является прерогативой КТ (рис. 4).

Еще одним специфическим преимуществом КТ служит выявление симптома “tree-in-bud” – “распускающегося дерева” [7]. Он отражает расширение мелких внутридольковых бронхов при заполнении их бронхиальным



Рис. 5. Компрессионный перелом L5, правосторонняя нижнедолевая пневмония. Симптом “tree-in-bud”. В X сегменте правого легкого, на расстоянии 2–3 мм от медиастинальной плевры определяются множественные мелкие Y-образные и V-образные структуры – расширенные, заполненные секретом внутридольковые бронхи.

секретом (гноем, казеозными массами или другим патологическим содержимым). Выявление Y-образного или V-образного расширения мелких бронхов служит основным симптомом бронхогенного распространения процесса в легочной ткани (в его основе наиболее часто лежит пневмония – рис. 5).

Оценка данных рентгенологического исследования

Несмотря на очевидные преимущества КТ, в настоящее время первоочередным и часто единственным методом лучевого обследования больных предполагаемой ГП является рентгенография легких в палате. Вышеперечисленные недостатки рентгенографии с помощью палатных рентгеновских аппаратов имеют важные следствия в отношении выявления изменений в легких, в том числе и ГП.

Рентгенография не является столь же точной методикой для распознавания ГП, как в случаях внебольничных пневмоний. Это обусловлено объективными технологическими трудностями получения качественного изображения органов грудной полости вне рентгеновского кабинета и изменением физиологических условий при проведении рентгеновского исследования.

ГП нередко возникает на фоне уже существующих изменений в грудной полости – ателектаза, плеврита, кардиогенного отека легких или **острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС)**. Разграничение этих процессов с пневмонией по данным рентгенографии затруднительно и часто вообще невозможно.

Известно, что основным рентгенологическим признаком любой пневмонии, в том числе госпитальной, служит возникновение одного или нескольких участков уплотнения (синонимы: инфильтрация, снижение воздушности, затенение) легочной ткани. У больных внебольничной пневмонией первое рентгенологическое исследование обычно выполняется через сутки и более после появления респираторных жалоб (после обращения их в лечебное учреждение). У больных с предполагаемой ГП возможна совершенно иная ситуация: поводом для экстренной рентгенографии может служить появление лихорадки, респираторных жалоб, изменений в анализах крови. При этом время между началом клинических проявлений и рентгенографией может исчисляться часами и даже минутами [6, 10]. В литературе нет точных сведений о том, как быстро пневмонические инфильтраты становятся видимыми на рентгенограммах, однако общепризнанно существование **скрытого периода**, длительность которого от начала заболевания достигает 10–24 ч. Проведение рентгенографии в этот промежуток времени чревато ложноотрицательным заключением об отсутствии пневмонии. Это имеет принципиальное значение, например, при расхождении данных аутопсии и результатов рентгенографии, выполненной за несколько часов до летального исхода.

Особую осторожность в интерпретации данных рентгенографии необходимо соблюдать у больных с иммунодефицитом и **нейтропенией**. В одном из исследований среди 175 пациентов с нейтропенией на фоне противоопухо-

левой терапии было выявлено 70 эпизодов пневмонии, диагностированной клинически – без изменений на рентгенограммах [10]. У 27 из 70 пациентов инфильтрация была зарегистрирована при последующей рентгенографии в динамике. При этом у 25 из 57 умерших пациентов признаки пневмонии были выявлены только при аутопсии.

Отсроченные изменения на рентгенограммах могут возникать не только у пациентов с нейтропенией, но и при функциональных дефектах клеток гранулоцитарного роста, наблюдающихся у больных сахарным диабетом, алкоголизмом, уремией [11]. Противоречивые данные существуют относительно того, как влияет на диагностику пневмонии недостаточная гидратация [12]. Так или иначе, но интерпретация данных рентгенологического исследования должна учитывать то обстоятельство, что ГП может не иметь типичных рентгенографических признаков, особенно в начале заболевания. Помощь в диагностике может оказать КТ и особенно КТ высокого разрешения, которая позволяет раньше и более точно выявлять минимальные изменения в легочной ткани [13].

Особую сложность представляет рентгенодиагностика ГП на фоне **других патологических изменений** в грудной полости – предшествующих или возникающих одновременно с ГП. К таким процессам можно отнести отек легких, аспирацию крови и желудочного содержимого, инфаркт легкого при ТЭЛА, ОРДС, идиопатический легочный фиброз, поражение легочной ткани при системных заболеваниях, плеврит и ателектаз. Все перечисленные заболевания могут имитировать пневмонию или скрывать воспалительные изменения за проявлениями другого патологического процесса. Чем более распространенными являются предшествующие изменения, тем меньше вероятность диагностики пневмонии при рентгеновском исследовании. Определенную помощь и здесь может оказать КТ, особенно когда данное исследование обнаруживает очевидные признаки одного из заболеваний (ТЭЛА и сопутствующий инфаркт легкого, плеврит при отсутствии изменений в легочной ткани и др.).

Особенно сложно диагностировать ГП у больных, находящихся на ИВЛ. **Выявление пневмонии на фоне ОРДС** остается нерешенной проблемой. Сопоставление данных рентгенологического исследования, выполненного незадолго перед летальным исходом, с данными аутопсии показало, что общая точность рентгеновских симптомов не превышает 68% [14]. Единственным предиктором пневмонии на фоне ОРДС с достоверностью более 60% являлся симптом “воздушной бронхографии”. Наиболее специфичным, хотя и нечастым признаком служит подчеркнутый контур междолевой плевры, к которому прилежит безвоздушный участок легочной ткани.

В целом специфичность рентгенографии при диагностике пневмонии на фоне ОРДС обычно не превышает 27–35% в сравнении с данными аутопсии и исследования бронхиального секрета [15, 16]. Исследование у 40 пациентов с клиническими симптомами пневмонии, возникшими в ОИТ, и выявленными при рентгенографии инфильтративными изменениями в легких показало, что общая точ-

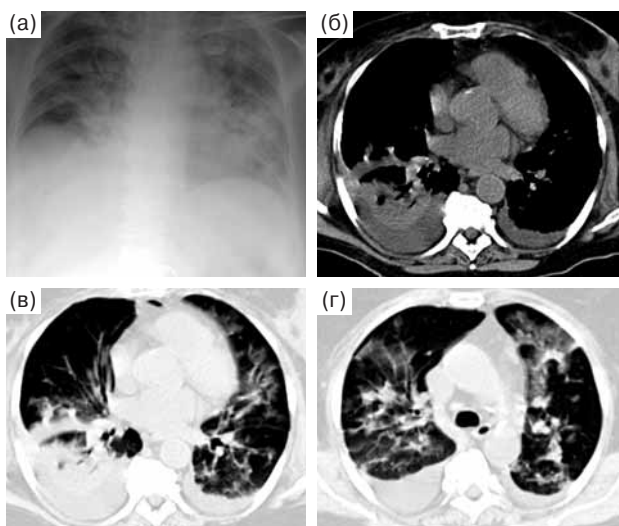


Рис. 6. Состояние после экстирпации желудка, левожелудочковая недостаточность, отек легких. На рентгенограмме в прямой проекции (а) имеется двустороннее снижение прозрачности легочных полей, расширение срединной тени. На аксиальных срезах в средостенном окне (б) и в легочном окне (в, г) в правой плевральной полости определяется большое количество свободной жидкости, компрессионный ателектаз нижней доли правого легкого (б, в). В легких диффузные изменения, обусловленные альвеолярным отеком (г).

ность рентгенологического исследования составляла 52%, но уменьшалась до 42% при развитии ОРДС (диагноз пневмонии был подтвержден исследованием бронхиального секрета и бронхоальвеолярного лаважа) [17]. Интересно, что использование клинической информации для оценки изменений при рентгенографии приводило к дополнительному снижению информативности рентгенологического исследования за счет учащения ложноположительных и ложноотрицательных заключений.

Эта же группа авторов исследовала возможности КТ в диагностике пневмонии у 31 больного ОРДС [18]. Из 16 пациентов, у которых при КТ не выявлялась пневмоническая инфильтрация, у 13 легочная инфекция была исключена и по данным бронхоскопии с исследованием бронхиального секрета. Исследование показало, что применение КТ имеет небольшое значение для выявления пневмонии на фоне ОРДС, однако исключительно важно для исключения этого патологического состояния.

Дифференциальная диагностика

Важной задачей рентгенологического исследования служит максимально точная оценка выявленных изменений в грудной полости [5–7]. Принципы дифференциальной диагностики ГП с другими патологическими процессами в легких не отличаются от таковых при внебольничных пневмониях и подробно изложены в соответствующих руководствах [1, 8]. Необходимо лишь учитывать, что основным инструментом дифференциальной диагностики, как правило, оказывается обычная рентгенограмма в прямой задней проекции, выполненная в ОИТ. Другие методические приемы, используемые для оценки внебольничных

пневмоний (рентгеноскопия, полипозиционное исследование, томография) здесь неприменимы. В связи с этим существенно возрастает значение **доступности и рационального использования КТ** для обследования реанимационных больных с предполагаемой госпитальной инфекцией (рис. 6). Эта возможность должна быть предусмотрена в каждой многопрофильной больнице уже на этапе проектирования кабинета КТ и ОИТ.

Не менее важной является **оценка этиологического фактора ГП**. Обзор современной литературы показывает, что при самом тщательном микробиологическом исследовании мокроты выявление возбудителя пневмонии возможно не более чем у 30–70% больных [4]. У больных, находящихся в ОИТ и тем более получающих ИВЛ, частота идентификации возбудителей может быть выше из-за более частого использования инвазивных процедур для получения материала, однако и здесь результат не всегда гарантирован. Данные рентгенологического исследования могут оказать определенную помощь, однако эти возможности не следует переоценивать. Рентгенологическое исследование не позволяет установить этиологию воспалительного процесса [7], за исключением поражений легких на фоне иммунодефицита, обусловленных пневмоцистной инфекцией, инвазивным аспергиллезом, туберкулезом (при типичной картине). В остальных ситуациях данные рентгенографии и КТ способствуют разграничению групп возбудителей, например, бактерий и вирусов [19, 20]. Несмотря на возможность значительного сходства между бактериальными и вирусными пневмониями, у большинства больных бактериальными пневмониями рентгенологическая картина характеризуется появлением локальной альвеолярной инфильтрации в виде крупных участков (долевых, сегментарных, субсегментарных) либо перибронхолярных (центрилобулярных) очагов [21]. Для вирусной инфекции более характерны диффузные, часто двусторонние поражения в виде сочетания мелких очагов, ретикулярных изменений и участков инфильтрации по типу “матового стекла” [20, 22]. Важно подчеркнуть, что этиологическая диагностика внутри каждой из этих групп практически трудноосуществима [7, 20]. Например, разграничение рентгеновской картины бактериальной пневмонии, обусловленной типичными грамположительными микроорганизмами, и “атипичной” бактериальной пневмонии, вызванной микоплазмами или хламидиями, обычно невозможно [23–25]. Это убедительно показано у пациентов с внебольничной пневмонией и полностью справедливо для больных ГП.

Прогностическое значение рентгенологического исследования при ГП оценивается противоречиво. Известно, что обычные рентгеновские признаки, такие как интенсивность тени уплотнения, структура и тип инфильтрации, мало влияют на исход заболевания. Единственным исключением из этого правила может быть вовлечение в патологический процесс нескольких долей легких, что существенно ухудшает прогноз ГП. ●

Со списком литературы вы можете ознакомиться на нашем сайте www.atmosphere-ph.ru