

ния была однородной только у 2 больных с тотальным поражением правого легкого и субтотальным поражением левого легкого. У остальных 26 больных отмечалась неоднородная структура участка затемнения. У 2 пациентов на фоне очагово-сливной инфильтрации или участка затемнения в субплевральных отделах были выявлены круглые тени высокой интенсивности диаметром 5,5 см и 12,5 см: у одного — в переднем сегменте верхней доли правого легкого, а у другого — в верхушечном сегменте нижней доли левого легкого. При анатомо-морфологическом исследовании было установлено, что данная картина была обусловлена формированием полостей абсцесса в легочной ткани. Высокая интенсивность воспалительной инфильтрации имела у 12, средняя — у 16 больных.

Изменения легочного рисунка у больных пневмонией были обусловлены усилением, сетчатой деформацией, нечеткостью контуров, увеличением диаметра сосудов. У 12 больных элементы легочного рисунка не определялись на фоне выраженных инфильтративных изменений. В 12 случаях отмечалось усиление легочного рисунка вследствие увеличения количества и диаметра сосудов. Сетчатая деформация наблюдалась в 4 случаях. Изменения в корнях были обнаружены у всех больных и характеризовались появлением нечеткости контуров, расширением диаметров сосудов. В 2 случаях корни легкого не дифференцировались на фоне массивной инфильтрации. Увеличение объема корня легкого у 2 больных было обусловлено гиперплазией паратрахеальных, парааортальных лимфатических узлов до 15 мм. Изменения плевры выявлены у 16 больных в виде утолщения костальной плевры, прилежащей к зоне инфильтрации (в 2 случаях) и жидкости в плевральной полости (у половины больных). Двусторонний характер выпота наблюдался у

6 больных с двусторонней локализацией пневмонической инфильтрации.

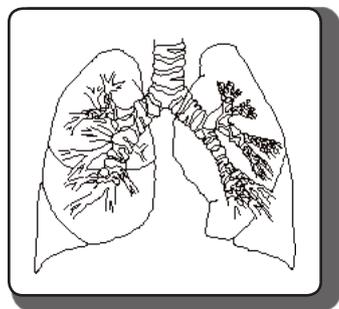
Выводы

1. Рентгенологическая картина очаговой пневмонии характеризовалась наличием в легких участков инфильтрации неоднородной структуры, состоящей из множественных полиморфных очагов с нечеткими контурами, часто сливающихся друг с другом, расположенных перибронхиально и перибронхиолярно, преимущественно в задних и латеральных базальных сегментах, чаще правого легкого.

2. Долевая (в том числе сегментарная, полисегментарная) пневмония характеризовалась наличием в легком участка инфильтрации, преимущественно альвеолярного характера, треугольной или трапециевидной формы, расположенного субплеврально, широким основанием прилежащего к плевре, вершиной обращенного в сторону корня, чаще в средней доле правого и нижней доле левого легкого, а при сегментарном расположении занимающего один или два бронхолегочных сегмента нижней, средней долей правого легкого с частым осложнением экссудативным и осумкованным плевритом.

3. Рентгенологическая картина инфильтративно-абсцедирующей формы пневмонии характеризовалась преимущественно двусторонней инфильтрацией легочной ткани очагово-сливного характера средней интенсивности с наличием кольцевидных, округлых теней за счет полостей распада, частым осложнением в виде экссудативного плеврита.

4. Очаговая и долевая (в том числе сегментарная, полисегментарная) формы внебольничной пневмонии чаще наблюдались у лиц коренного, а инфильтративно-абсцедирующая форма — у пришлого населения Якутии.



УДК 616.24 - 002 - 071.5

Л.И. Ковалева, Ю.В. Кулаков

ВЕРИФИКАЦИЯ МЕТОДА АППАРАТНОЙ ПЕРКУССИИ НА ПРИМЕРЕ ДИАГНОСТИКИ ПНЕВМОНИИ НА ФОНЕ ХОБЛ

Дальневосточный государственный медицинский университет, г. Хабаровск; Владивостокский государственный медицинский университет, г. Владивосток

В России болезни органов дыхания занимают первое место как причина заболеваемости с временной утратой трудоспособности и 3–4 место как причина инвалидности и смерти [12]. Пневмонии занимают 1 место среди при-

чин летальности от инфекционных болезней и 6 место среди всех причин летальности [13]. Частота правильной постановки диагноза пневмонии в Российской Федерации не превышает 70% [3, 4]. Заболеваемость болезня-

ми органов дыхания в Приморском крае, как общая, так и первичная, остается высокой и не имеет тенденции к снижению. По данным Организационно-методического и медико-статистического центра Департамента здравоохранения администрации Приморского края, общая и первичная заболеваемость пневмонией взрослых на 100 тыс. населения в 2001 г. составила 296,2; в 2003 г. — 370,0. Сравнение показателей смертности от пневмонии за 2003 г. (43,5 на 100 тыс. населения, по РФ — 40,3) указывает на серьезность проблемы пневмонии в крае.

Рентгенологический метод является неотъемлемой частью диагностики заболеваний легких. Большое профилактическое значение для выявления заболеваний органов дыхания имеют массовые флюорографические исследования. Однако флюорография оснащена громоздкой аппаратурой высокой стоимости. Для рентгеновского оборудования требуется сверхвысокое напряжение от 100 кВт и выше и большая мощность. Это требует специальных трансформаторов, имеющих значительный вес — до 700 кг. Рентгеновская трубка представляет собой вакуумное изделие высокой стоимости, содержащее редкие металлы. Несомненным преимуществом методов лучевой диагностики является высокая разрешающая способность в диагностике очага в легком, однако имеется один, но очень серьезный недостаток. Ионизирующие излучения, лежащие в основе большинства лучевых методов, оказывают вредное биологическое действие на человеческий организм. Для визуализации рентгеновских лучей требуются громоздкие преобразователи в виде люминесцентных экранов. Для работы на рентгеновском оборудовании необходимы повышенные меры защиты от облучения. Для снижения дозы облучения снимки делаются не стереоскопические. Таким образом, расшифровка наложенных теней усложняется, что иногда приводит к ошибкам. Поэтому не прекращаются попытки хотя бы частично заменить рентгеновское обследование альтернативными методами.

Клиническая диагностика пневмонии до сих пор остается сложной задачей [3, 19]. Трудности установления диагноза связаны как с гипердиагностикой, так и гиподиагностикой пневмонии, особенно когда признаки пневмонии маскируются симптомами основного заболевания, а процесс обследования затруднен из-за особенностей болезни, послужившей причиной для госпитализации [15, 17, 20]. Несмотря на развитие рентгеновских, ультразвуковых, магнитно-резонансных методов диагностики, простые и безопасные акустические методы не утратили своей диагностической ценности [10, 11]. Перкуссия и аускультация в течение двух столетий являются основой диагностики пневмонии у постели больного [1, 4, 9, 14]. В то же время слуховой аппарат человека, позволяющий хорошо анализировать качество перкуторного звука, имеет ряд недостатков, которые ограничивают объективную оценку звуков — их количественную сторону [2].

Слух человека обладает сложной зависимостью ощущаемой громкости от частоты и амплитуды звука. Разные частоты при одинаковой амплитуде воспринимаются с разной субъективной громкостью. Врач в акустической практике имеет дело с частотным диапазоном от 60 до 170 Гц. Эти частоты приходятся на диапазон с пониженной слуховой чувствительностью. Если учесть то, что перкуторные звуки обычно тихие, то приходится конс-

Резюме

Проведено сравнение диагностической эффективности аппаратной перкуссии легких, клинико-рентгенологического обследования больных пневмонией. Показано, что метод аппаратной перкуссии обладает более высокой чувствительностью, чем рентгенография легких при ранней диагностике пневмонии у больных ХОБЛ, отражает динамику состояния легких в процессе лечения, является объективным и безопасным методом диагностики пневмонии на фоне ХОБЛ.

L.I. Kovaleva, Yu.V. Kulakov

DEVICE PERCUSSION METHOD VERIFICATION IN DIAGNOSTICS OF PNEUMONIA ASSOCIATED WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE

*Far Eastern State Medical University, Khabarovsk;
Vladivostok State Medical University, Vladivostok*

Summary

Comparison of diagnostic effectiveness of the device percussion method and clinical-rontgenologic checkup of pneumonia patients was performed. In diagnostics of the early stage pneumonia associated with chronic obstructive lung disease the device percussion method has comparatively high sensitivity then chest x-ray investigation. The device percussion method reflects the dynamics of lung status in the treatment process, and it is a safe method of diagnostics of pneumonia associated with chronic obstructive lung disease.

татировать, что слух при перкуссии работает на пределе своих возможностей.

Расширяющиеся возможности наукоемких технологий способствуют созданию новой, более эффективной, экономически и социально ориентированной системы акустической диагностики [8, 18, 21]. В этом процессе достойное место отводится методам акустической диагностики пневмоний [16]. Аппаратная перкуссия легких является безопасным и экономичным методом. Применяемое оборудование включает в себя серийный недорогой электрретный микрофон весом 10 г и персональный компьютер или ноутбук. В отличие от наложенных неясных теней рентгеновского снимка, графика аппаратного исследования представляет собой наглядную проекцию патологий легкого на поверхность грудной клетки. Стоимость серийного микрофона и компьютера не входит ни в какое сравнение со стоимостью специальной рентгеновской аппаратуры. Безопасность аппаратной перкуссии и комфортность для обследуемого человека сопоставимы с классической перкуссией. В будущем это позволит не только увеличить частоту профилактических осмотров здоровых людей, но и проводить мониторинг лечения больных как в стационаре, так и в поликлинике в период реабилитации.

Предварительные результаты по аппаратной перкуссии для диагностики очаговых изменений легких продемонстрировали перспективность методики [6] и требуют дальнейшего изучения возможностей для обеспечения мониторинга течения заболевания.

Целью работы явилась оценка диагностической эффективности аппаратной перкуссии легких в сравнении с клиничко-рентгенологическими данными и определение целесообразности ее применения при пневмониях на фоне ХОБЛ в разные периоды заболевания.

Были обследованы 104 больных с пневмониями на фоне ХОБЛ, находящихся на лечении в клиниках г. Владивостока в течение 2002-2005 гг. Все они имели длительный стаж курения, индекс курящего человека составлял от 15 до 30 пачек/лет, то есть относились к категории злостных курильщиков. Лица мужского пола составили 59,9%.

Согласно нашим исследованиям, более половины (66%) пациентов отмечали интенсивный кашель, который у 43% обследованных сопровождался отделением гнойной и вязкой мокроты. Кашель с отделением слизистой мокроты был у 23% больных. Кровохарканье имело место в 37% случаев. Жаловались на боли в грудной клетке, связанные с дыханием и кашлем, 77% больных. Одышка смешанного характера наблюдалась у 99% больных.

Данные объективного обследования больных пневмониями отражали симптомы легочной инфильтрации и бронхиальной обструкции. Отмечено характерное укорочение (39%) или появление тупого (12%) перкуторного звука над областью инфильтративно-пневмонического фокуса. Перкуторный тон с коробочным оттенком выявлялся в 71,5%. У 37% больных наблюдалось чередование участков укорочения перкуторного тона с коробочным звуком.

При аускультации легких у больных отмечалось жесткое дыхание (20,2%), ослабленное везикулярное дыхание (42,1%). Резкое ослабление дыхательного шума было связано с наличием плеврального выпота в 25,7% случаев. У 12% больных при наличии массивной инфильтрации имело место бронхиальное дыхание.

У 22% больных в области пневмонического фокуса выслушивались влажные мелкопузырчатые хрипы, наряду с которыми у 72% обнаруживались сухие рассеянные хрипы. Если при внебольничной пневмонии влажные хрипы чаще выслушивались в области воспалительного очага легкого с одной стороны, то при пневмонии на фоне ХОБЛ в 57% случаев влажные хрипы выслушивались с обеих сторон. Это, по нашим наблюдениям, было связано не только с двусторонним воспалительным процессом в легких, но и симптомами обострения бронхита.

При форсированном выдохе и кашле количество хрипов увеличивалось, они выслушивались на расстоянии, приобретали характер свистящих, что указывало на выраженность бронхиальной обструкции у пациентов с хроническим бронхитом.

Сочетания физикальных данных, а именно укорочение перкуторного тона и аускультативные феномены пневмонии: ослабление везикулярного дыхания, влажные мелкопузырчатые хрипы — встречались у 33% больных, сочетание физикальных данных пневмонии и бронхообструктивного синдрома было выявлено в 67% случаев.

Исследование функции внешнего дыхания выявило обструктивные нарушения различной степени (у всех больных $ОФВ_1/ФЖЕЛ < 70\%$). Обструктивные нарушения — $ОФВ_1 > 80\%$ от должных величин — выявлены у 32 больных ХОБ легкого течения. Обструктивные нарушения — $50\% < ОФВ_1 < 80\%$ от должных величин — выявлены

Изменение индикаторного показателя в динамике у больных пневмонией на фоне ХОБЛ в зависимости от степени тяжести заболевания

Группы обследованных	Кол-во обслед.	Индикаторные показатели при поступлении ΔS_{p25} , усл. ед.	Индикаторные показатели на 10-12 сут ΔS_{p25} , усл. ед.	Индикаторные показатели на 16-18 сут ΔS_{p25} , усл. ед.
Тяжелое течение	46	42,3±5,6*	31,4±4,4***	16,9±6,3***
Нетяжелое течение	18	27,3±7,1*	18,9±3,9***	7,1±2,8***
Здоровые	63	1,7±0,6	1,7±0,6	1,7±0,6

Примечания. * $p < 0,001$ — достоверно по отношению к здоровым, ** $p_1 < 0,001$ — отличие достоверно между группами по показателям при поступлении.

у 33 больных ХОБ среднетяжелого течения. Обструктивные нарушения — $30\% < ОФВ_1 < 50\%$ от должных величин — выявлены у 39 больных ХОБ тяжелого течения.

Несмотря на то, что при хронической обструктивной болезни легких развивается вторичная эритремия, при которой снижается $СОЭ$, больных с нормальными или пониженными показателями $СОЭ$ было всего 7,8%.

Рентгенологически пневмония была подтверждена при поступлении у 99 больных из 104 (95%); 5 пациентов были госпитализированы с диагнозом обострения ХОБЛ, в дальнейшем им был выставлен диагноз пневмонии.

Метод аппаратной перкуссии основан на регистрации и компьютерной обработке акустических феноменов, возникающих в легочной ткани при нанесении перкуторного удара. В пакете программ SpectraLab [7] осуществлялось быстрое преобразование Фурье (БПФ). Размер временной выборки — 1024 отсчета. Количество спектральных отсчетов — 512. Взвешивание окном Хэмминга. Нами использовались 24 перкуторные зоны, которые учитывают топографические особенности строения легких. Отклик микрофона оцифровывался с частотой дискретизации 8 кГц и записывался на жестком диске в виде цифровых файлов стандартного формата *.wav.

Метод средневзвешенной частоты был принят за основу программы обработки спектров больных пневмониями на фоне хронического обструктивного бронхита для выявления повышенной воздушности легких. Диагностическим критерием инфильтративно измененной зоны легкого явилось превышение индикаторного показателя спектра более чем на 3 условные единицы от индивидуального порога $S_{p25}(f)$, для повышенной пневматизации характерно понижение средневзвешенных частот спектров.

Чувствительность метода аппаратной перкуссии при поступлении у больных пневмонией на фоне ХОБЛ составила 98%. Для выявления закономерностей изменения данных аппаратной перкуссии в динамике сравнивались индикаторные показатели спектров больных при поступлении, на 10-12 сут заболевания, на 16-18 сут или при выписке.

Как видно из таблицы, изменения индикаторных показателей спектров при тяжелом течении пневмонии при поступлении составляли 42,3±5,6 и на 10-12 сут госпитализации — 31,4±4,4 ($p_1 < 0,001$). У больных с тяжелым течением пневмонии на 16-18 сут оставались измененные индикаторные показатели спектров — 16,9±6,3 ($p < 0,001$).

Индикаторные показатели при нетяжелом течении пневмонии на момент поступления составляли $27,3 \pm 7,1$ ($p < 0,01$). При нетяжелом течении пневмонии на 10-12 сут индикаторные показатели значительно снижались ($p_1 < 0,001$), но не достигали нормы и составляли $18,9 \pm 3,9$ ($p < 0,01$). На 16-18 сут индикаторные показатели у больных с нетяжелым течением пневмонии продолжали снижаться значительно, но по-прежнему не достигали показателей группы здоровых и составляли $7,1 \pm 2,8$ усл. ед.

Анализ индикаторных показателей больных пневмонией на фоне ХОБЛ показал, что в течение всего периода заболевания (до 18 сут) значение ΔS_z было достоверно выше у всех больных как с тяжелым, так и с нетяжелым течением пневмонии. Кроме того, было выявлено, что индикаторные показатели примененного метода аппаратной перкуссии уверенно дифференцировали степень тяжести заболевания (таблица).

На 16-18 сут заболевания у 43% больных пневмониями оставался кашель со слизистой мокротой, при внебольничной пневмонии в эти же сроки кашель отмечался в 7,5%. Аускультативные феномены пневмонии, которые проявлялись ослабленным везикулярным дыханием, выявлялись у 40% больных с тяжелым и осложненным течением пневмонии. У 38% больных с ХОБЛ оставались сухие хрипы. Затяжное течение пневмонии имели 57% больных. Кроме того, у 40,2% больных на момент выписки из стационара оставались инфильтративные изменения в легких.

При рентгенографии легких в обследованной группе больных кроме инфильтрации были выявлены усиление легочного рисунка, деформация легочного рисунка; в 34% случаев повышенная воздушность легочной ткани, признаки локального пневмосклероза и пневмофиброза после перенесенных ранее пневмоний обнаруживались в 10%. На день выписки рентгенологические признаки пневмонии включали: усиление легочного рисунка — в 38% случаев, признаки эмфиземы и пневмосклероза — в 33%, плевропневмофиброз — в 24%. Средняя продолжительность периода легочной инфильтрации у больных — 27 дн. Исход пневмонии с формированием остаточных изменений в легочной ткани наблюдался в 12% случаев.

С помощью метода средневзвешенной частоты были выявлены зоны повышенной воздушности легких у 48 больных пневмонией на фоне хронического обструктивного бронхита. Понижение средневзвешенных частот спектров разной степени чаще выявлялось в области верхушек, в базальных сегментах. Повышенная воздушность легких подтверждала степень тяжести обструктивных нарушений при ХОБЛ; так, повышенная воздушность легких обнаружена у 27 больных с обструктивными нарушениями тяжелой степени, у 15 больных с обструктивными нарушениями средней степени и у 6 с легкими обструктивными нарушениями.

Таким образом, метод аппаратной перкуссии легких является объективным и безопасным дополнительным методом диагностики пневмонии на фоне ХОБЛ. Многочисленными физикальными исследованиями было подтверждено, что метод средневзвешенной частоты при аппаратной перкуссии не только позволяет безошибочно диагностировать наличие заболевания и степень его тяжести, но и правильно отражает динамику лечения. Кроме того, при поступлении чувствительность метода

аппаратной перкуссии была выше рентгенографии легких, что позволяет рекомендовать его для ранней диагностики пневмонии у больных ХОБЛ.

Метод также дает возможность уверенно выявлять зоны повышенной воздушности легких. Выявленные изменения указывают на возможность и необходимость использования программы средневзвешенных частот для определения повышенной воздушности легких и инфильтративных изменений в них для диагностики пневмонии на фоне ХОБЛ.

Л и т е р а т у р а

1. Ариэль Б.М., Барштейн Ю.А. // Пульмонология. 1991. № 1. С. 56-58.
2. Блауэрт Й. Пространственный слух. / Пер. с нем. И.Д. Гудвица. М.: Энергия, 1978. 222 с.
3. Внутрибольничные пневмонии. Патоморфогенез, особенности клиники и терапии, критерии прогноза / Н.П. Домникова, Л.Д. Сидорова, Г.И. Непомнящих. М.: Изд-во РАМН, 2003. 287 с.
4. Гребенев А.Л. Непосредственное исследование больного. М., 1999.
5. Илькович М.М., Игнатъев В.А., Шкляревич И.А. и др. // Новые Санкт-Петербург. врач. ведомости. 2001. №4.
6. Коренбаум В.И., Тагильцев А.А., Почкутова И.А. и др. Основы цифровой обработки данных в информационно-измерительной системе SpectraLAB. Владивосток: Дальнаука, 2003. 46 с.
7. Коренбаум В.И., Тагильцев А.А. // Акустический журнал. 2005. Т.51. №4. С. 1-5.
8. Кулаков Ю.В., Коренбаум В.И. // Тихоокеанский мед. журнал. 2002. №3. С. 63-64.
9. Мясников А.Л. Основы диагностики и частной патологии (пропедвтика) внутренних болезней. М.: Медгиз, 1951.
10. Новиков Ю.К. Пневмонии: сложные и нерешенные вопросы диагностики и лечения // РМЖ. 2004. Т. 12. № 21. С. 1226-1228.
11. Сильвестров В.П. // Рос. мед. журнал. 2004. №5. С. 40-43.
12. Чучалин А.Г. // Пульмонология. 2004. № 1. С. 7-34.
13. Bartlett J. // Lippincott Williams & Wilkins. 2001. 277 p.
14. Harper P., Kraman S., Pasterkamp H. et al. // IEEE transactions on biomedical engineering. 2001. Vol. 48, №5. P. 543-550.
15. Klare B., Kubini R., Ewig S. // Pneumologie. 2002. Vol. 56, P. 781-788.
16. Kraman S.S., Wodicka G.R., Kiyokawa H. et al. // Biomed Instrum Technol. 2002. Vol. 36, P. 177-182.
17. Montravers P., Veber B., Auboyer C. et al. // Crit. Care Med. 2002. Vol. 30, P. 368-375.
18. Takano Y., Sakamoto O., Suga M. et al. // Respir. Med. 2002. Vol. 96, P. 18-23.
19. Pastercamp H., Kraman S., Wodicka G. // Amer. J. Respir. Crit. Care Med. 1997. Vol. 156, №3. P. 974-987.
20. Vazquez-Aragon P., Lizan-Garcia M., Cascales-Sanchez P. et al. // J. Infect. 2003. Vol. 46, P. 17-22.
21. Wipf J.E., Lipsky B.A., Hirschmann J.V. et al. // Arch Intern Med. 1999. Vol. 119, P. 1082-1097.

