

16. Yasuda K. *Education and training in endoscopic ultrasound in Japan. Endoscopy.* — 1998. — № 30. — С. 163–165.

17. Lee M.J., Lim J.S., Kwon J.E. et al. *Gastric true leiomyoma: computed tomographic findings and pathological correlation // J. Comput. Assist. Tomogr.* — 2007. — Vol. 31. — P. 204–208.

18. Montgomery E., Fisher C. *Gastrointestinal mesenchymal tumors // Gastrointestinal and liver pathology / Eds. Ch.A. Iacobuzio-Donahue, E.A. Montgomery.* — Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier. — 2005. — P. 204–234.

Возможности компьютерной томографии высокого разрешения в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных поражений на фоне диффузных интерстициальных заболеваний легких

Т.В. Стеблецова

ФГУ «Поликлиника №1» УД Президента РФ

Статья представляет данные оригинального исследования возможностей компьютерной томографии высокого разрешения в дифференциальной диагностике организующей пневмонии и злокачественных образований легких на фоне диффузных интерстициальных заболеваний. Обсуждены возможности компьютерной томографии высокого разрешения, семиотика доброкачественных и злокачественных поражений на фоне диффузных интерстициальных заболеваний легких, роль вспомогательных методик в дифференциации природы изменений. По результатам анализа компьютерных томограмм высокого разрешения определены диагностически значимые сочетания симптомов для дифференциальной диагностики организующей пневмонии и образований на фоне диффузных интерстициальных заболеваний легких, позволяющие с высокой долей вероятности дифференцировать их без применения инвазивных методик.

Ключевые слова: компьютерная томография высокого разрешения (КТВР), диффузные интерстициальные заболевания легких (ДИЗЛ), организующая пневмония.

The article presents results of original research on possibilities of computerized tomography of high resolution for differential diagnostics of organizing pneumonias and malignant neoplasms in lungs of patients having diffuse interstitial diseases. It also discusses a role of additional techniques in differentiation of the nature of changed lesions. While analyzing findings of computer tomogrammes of high resolution, diagnostically important combinations of symptoms for differential diagnostics of organizing pneumonias and neoplasms with accompanying diffuse interstitial lung diseases have been defined. These combinations allow to have differentiation of the above mentioned diseases with high probability without any invasive methods.

Key words: computerized tomography of high resolution, diffuse interstitial lung diseases, organizing pneumonia.

Диффузные интерстициальные заболевания легких (ДИЗЛ) представляют одну из сложнейших проблем клинической медицины с точки зрения диагностики. Широкое применение антибиотиков и других лекарственных средств, различных химических агентов в промышленном производстве и повседневной жизни, биостимуляторов, гербицидов и пестицидов существенно повлияло на иммунологический статус популяции. Все это изменило структуру легочной патологии, в которой произошел заметный сдвиг в сторону заболеваний диффузного интерстициального характера неизвестного генеза. По мнению отдельных авторов интерстициальные пневмопатии составляют до 20% всех болезней легких. Основную часть интерстициальных заболеваний легких составляют хронические воспалительные процессы неинфекционной или неизвестной природы, основным морфологическим проявлением которых является повреждение легочного интерстиция. Общим для всех ДИЗЛ является начало развития патологического процесса в интерстициальной ткани легкого с продуктивного альвеолита, с постепенным переходом на дыхательные пути, альвеолы, и дальнейшим развитием интерстициального, перибронхиального фиброза, образованием кист из разрушенных альвеол, тракционных бронхоэктазов и фор-

мированием «сотового легкого» [1]. Разными авторами предложены несколько классификаций ДИЗЛ в зависимости от преобладающих в легочной ткани изменений и отражающих разносторонние аспекты данной проблемы, поскольку и при других многочисленных состояниях, не относящихся к группе ДИЗЛ, наблюдается сходная клинико-рентгенологическая картина (таких заболеваний как туберкулез, гистоплазмоз, лимфогенный карциноматоз, бронхиоло-альвеолярный рак). Особое внимание, уделяемое проблеме ДИЗЛ в последнее время, обусловлено, прежде всего, увеличением численности таких больных, трудностями своевременной диагностики и расширением диагностических возможностей в связи с внедрением в клиническую практику компьютерной томографии высокого разрешения (КТВР) [1].

На фоне ДИЗЛ достаточно часто выявляются консолидации легочной ткани различного характера, формы и структуры [4, 11, 12]. Отдельные консолидации могут быть доброкачественными по своей природе, другие — злокачественными. Дифференциальная диагностика таких изменений необходима и важна, поскольку влияет на план лечения. Среди доброкачественных консолидаций, развивающихся на фоне ДИЗЛ, можно выделить организирующую пневмонию и фиброз. К злокачествен-

ным консолидациям относятся рак, метастазы и лимфома легкого.

Цель исследования: изучить возможности компьютерной томографии высокого разрешения в дифференциальной диагностике периферических консолидаций на фоне ДИЗЛ.

Задачи исследования: определить КТВР-семиотику злокачественных и доброкачественных консолидаций, выявить диагностически значимые сочетания КТВР-симптомов и оценить роль вспомогательных методик в дифференциации природы консолидаций на фоне ДИЗЛ.

Материалы и методы

За период с 2000 по 2010 годы обследовано 360 пациентов с диффузными интерстициальными заболеваниями легких: 230 мужчин (63.9%), 130 женщин (36.1%) в возрасте от 32 до 85 лет. В исследование были включены пациенты как с проявлениями диффузных интерстициальных заболеваний легких неясного происхождения (идиопатические), так и с интерстициальными поражениями легких, развившимися на фоне других заболеваний.

Для выявления симптомов интерстициального поражения легких и КТВР-семиотики консолидаций на фоне ДИЗЛ всем пациентам проводились рентгенография и КТВР органов грудной клетки. Проанализированы результаты 425 КТ-исследований органов грудной клетки, в том числе в ходе динамического наблюдения в процессе лечения в сроки от 1 до 21 месяца.

Показаниями для лучевого исследования были: диагностическое или мониторинговое обследование в ходе проводимого лечения (полихимиотерапия, динамическое наблюдение по протоколу лечения онкологического заболевания и др.).

Рентгенологическое исследование начиналось с рентгенографии органов грудной клетки в 2-х проекциях, выполненной в положении стоя на стационарном рентгенодиагностическом комплексе. КТ-обследование легких проводилось на компьютерных томографах CT HiSpeed (CT/i, NX/i) и CT Sytec, CT BrightSpeed (General Electric). Всем пациентам методика обследования включала КТ органов грудной клетки с толщиной среза 1-2мм в стандартном режиме реконструкции и в режиме реконструкции высокого разрешения. Все исследования проводились в положении пациента лежа на спине, на высоте полного вдоха с задержкой дыхания. Использовались стандартные напряжение трубки и экспозиция – 120kV, 100–160mAs. Внутреннее контрастное усиление не проводилось.

В единичных случаях проведено биэнергетическое сканирование одиночных периферических консолидаций на 80 и 140kV для дифференциации их природы [2], однако из-за небольшого числа данных и недостоверности изменений плотностных показателей консолидации от интерпретации результатов биэнергетического сканирования решено воздержаться.

Трансторакальная биопсия легкого для морфологической верификации процесса проведена в 20 случаях периферической консолидации легкого на фоне ДИЗЛ в стационаре. Пункции проводились под контролем КТ стандартным набором игл и инструментов. В остальных случаях диагноз подтвержден на основании клинических

данных, результатов динамического рентгенологического наблюдения в ходе лечения.

При анализе результатов по данным КТВР оценивались интерстициальные изменения паренхимы легких и выявляемые на этом фоне консолидации. Изменения интерстиция оценивали по следующим КТВР-симптомам: снижение прозрачности по типу «матового стекла», утолщение внутривидольковых перегородок, утолщение междольковых перегородок, утолщение перибронховаскулярного интерстиция, изменения легочной ткани по типу «сотового легкого». Кроме того, обращалось внимание на наличие узелков в легочной ткани, дилатации бронхов, лимфаденопатии средостения.

Выявляемые консолидации на фоне ДИЗЛ характеризовали:

- по локализации субплевральные, очаговые расположенные хаотично, перибронховаскулярные/ перилимфатические неправильной формы;

- по локализации относительно зон интерстициального поражения (ИП) расположенные внутри зон ИП, на границе измененной и нормальной паренхимы легкого и вне связи с зонами ИП;

- по форме треугольные с широким основанием к плевре, по типу симптома атолла, неправильно округлой формы без изменения пространственной конфигурации на мультипланарной реконструкции (МПР), неправильно округлой формы с изменением пространственной конфигурации на МПР.

Для всех неправильно округлых консолидаций вычислялся 3D-коэффициент, определяемый отношением наибольшего диаметра образования на аксиальных срезах к наименьшему диаметру на МПР в коронарной проекции.

Результаты

У 275 пациентов (185 мужчин, 67.3% и 90 женщин, 32.7%) на фоне ДИЗЛ выявлены консолидации различные по этиологии, локализации, количеству, форме, структуре и размерам. Все пациенты с консолидациями разделены на 2 группы: с доброкачественными (n=210, 76.4%) и злокачественными (n=65, 23.6%) консолидациями. У 135 пациентов (49.1%) был установлен диагноз организуемой пневмонии и/или интерстициальной пневмонии с консолидацией, у 55 пациентов (20%) криптогенной организуемой пневмонии, организуемой пневмонии на фоне облитерирующего бронхиолита. Организуемая пневмония на фоне ХОБЛ, панбронхиолит, саркоидоз легких диагностированы у 20 пациентов (7.3%). Метастатическое поражение легких на фоне ДИЗЛ выявлено у 25 больных (9.1%), периферическая опухоль на фоне ДИЗЛ установлена у 40 больных (14.5%).

Сравнение двух групп обследованных пациентов показало отсутствие различий в частоте выявления основных КТВР-симптомов поражения интерстиция. Среди 360 обследованных пациентов определены основные КТВР-симптомы интерстициального поражения легких: в 90.3% (n=325) выявлено снижение пневматизации по типу «матового стекла», утолщение междолькового и внутривидолькового интерстиция (n=160, 44.4%, n=245, 68.1%), утолщение перибронховаскулярного интерстиция в 15 случаях (4.2%). Кроме того, выявлялись тракционные бронхоэктазы (n=60, 16.7%), «сотовое легкое» (n=45, 12.5%). Центрилобулярные очажки выявлены у всех па-

циентов с панбронхиолитом ($n=10$, 2.8%). Дополнительным признаком диффузного инфильтративного процесса у пациентов с саркоидозом легких и внутригрудных лимфатических узлов отмечены перилимфатические узелки и лимфаденопатия средостения ($n=20$, 5.6%).

В 90.5% случаев ($n=190$) консолидации доброкачественного характера располагались субплеврально. У 70 пациентов (33.3%) с диагнозом интерстициальной пневмонии с консолидацией и саркоидоза легких консолидации неправильной формы располагались перибронховаскулярно/перилимфатически. В небольшом количестве случаев у пациентов с организуемой пневмонией на фоне облитерирующего бронхиолита ($n=25$, 11.9%) выявлены очаговые, расположенные хаотично консолидации.

Большинство доброкачественных консолидаций выявлено внутри участков ИП паренхимы ($n=180$, 85.7%). В 45 случаях консолидации выявлялись на границе или вне связи с зонами ИП (21.4%).

Треугольные по форме консолидации в группе доброкачественных выявлены в преобладающем количестве случаев в 85.7% ($n=180$), при организуемой пневмонии. В 40 случаях организуемой пневмонии (19%) выявлены консолидации по типу симптома атолла. При интерстициальных пневмониях с консолидацией в 70 случаях (33.3%) неправильно округлой формы консолидации изменяли пространственную конфигурацию на МПР, в то же время в 40 случаях (19%) консолидации неправильной формы представлялись без изменения формы как на аксиальных, так и на реформированных сканах в коронарной проекции. Рассчитанные значения 3D-коэффициента для таких неправильно округлых консолидаций доброкачественной природы были распределены от 2.1 до 4.0, среднее значение составляло 2.82, стандартное отклонение — 0.64.

По результатам КТВР у 53.8% ($n=35$) пациентов из группы злокачественных консолидаций они были расположены субплеврально. В 38.5% случаев ($n=25$) очаговые консолидации располагались хаотично, для большинства из них прослежена связь с сосудами, в 7.7% случаев в группе отмечено увеличение размеров ранее выявленных, появление новых округлых очагов в ходе лечения, что типично для проявления метастатического процесса в легких.

Вне зон ИП располагались 76.9% ($n=50$) консолидаций данной группы, 61.5% ($n=40$) внутри зон ИП, 38.5% ($n=25$) на границе нормальной и измененной паренхимы. В 100% случаев неправильно округлые злокачественные консолидации (как вторичное поражение, так и первичные опухоли) не изменяли пространственной конфигурации на МПР ($n=70$). Все опухоли размером 30мм и более ($n=25$) имели типичные признаки злокачественности — тяжистые очертания, перифокальный ободок «матового стекла», конвергенцию сосудов, входящий по медиальному краю в опухоль бронх и его обрыв.

В группе злокачественных консолидаций на фоне ДИЗЛ не было выявлено ни одного случая перибронховаскулярных/перилимфатических, треугольных консолидаций, консолидаций по типу симптома атолла, консолидаций неправильно округлой формы с изменением пространственной конфигурации на МПР.

Рассчитанные значения 3D-коэффициента для всех неправильно округлых консолидаций группы злокаче-

ственных без изменения пространственного расположения распределялись от 1.0 до 1.75, среднее значение — 1.3, стандартное отклонение 0.27.

Трансторакальная биопсия консолидаций проведена в 20 случаях: верифицировано 15 случаев аденокарциномы, 5 случаев малодифференцированного рака.

Для иллюстрации полученных результатов представлены 2 клинических наблюдения.

Клиническое наблюдение 1.

Пациентка Д., 80 лет (и/б 2307).

Жалобы на одышку при физической нагрузке. При проведении обследования выполнена цифровая рентгенография



Рис. 1. Цифровая рентгенограмма органов грудной клетки больной Д., 80 лет.

органов грудной клетки (рис. 1). Свежих очаговых и инфильтративных изменений не выявлено. В нижних отделах легких в большей степени левого легкого сгущение легочного рисунка. Правый корень широкий, малоструктурен, левый прикрыт срединной тенью. Срединная тень не расширена, не смещена. Диафрагма обычно расположена. Плевральные синусы свободны. Костных травматических изменений не выявлено.

Пациентка направлена на КТ грудной клетки для уточнения природы выявленных изменений. При КТВР грудной клетки (рис. 2А) в обоих легких выявлено неоднородное снижение пневматизации по типу «матового стекла», утолщение междолькового интерстиция, тракционные бронхоэктазы в базальных отделах. В задне-базальных отделах правого легкого справа выявлена субплевральная консолидация неправильной округлой формы размерами 11х21мм. При МПР в коронарной и сагиттальной проекции (рис. 2Б, 2В) консолидация изменяет пространственную конфигурацию, представляясь вытянутой. Расчетный 3D-коэффициент составляет 2.63. Корни легких структурные. Средостение дифференцировано. Сердце и магистральные сосуды в пределах нормы возраста. Серозные листки тонкие, выпота не содержат. Структура скелета не изменена. Заключение: картина доброкачественной консолидации на фоне ДИЗЛ (вероятно организуемая пневмония). Морфологическая верификация процесса возможна путем трансбронхиальной биопсии.

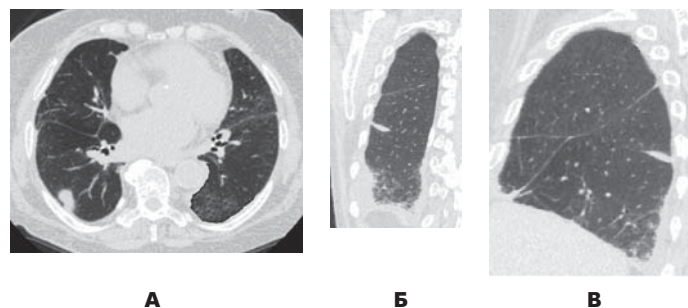


Рис. 2. Фрагменты КТВР органов грудной клетки больной Д., 80 лет. А – на уровне нижних долей в легочном окне, Б – МПР правого легкого в коронарной проекции, 3D-коэффициент 2.63, В – МПР правого легкого в сагиттальной проекции.

Клиническое наблюдение 2.

Большая К., 89 лет (и/б 16373).

Жалобы на слабость, утомляемость, одышку. Проходит плановую диспансеризацию. В анамнезе ТУР опухоли мочевого пузыря 4 года назад.

Цифровая рентгенография органов грудной клетки (рис. 3) демонстрирует округлый участок уплотнения в переднем сегменте верхней доли правого легкого с нечеткими очертаниями размерами 25мм, проецирующийся на головку правого корня. Левый корень структурен. Срединная тень не расширена, не смещена. Диафрагма с частичной релаксацией справа. Плевральные синусы свободны. Костных травматических изменений не выявлено. Для дообследования рекомендована КТ органов грудной клетки.

На КТВР органов грудной клетки (рис. 4А) на фоне участ-



Рис. 3. Цифровая рентгенограмма грудной клетки больной К., 89 лет.

ков снижения пневматизации по типу «матового стекла» в верхней доле правого легкого выявлена округлая консолидация диаметром до 32мм, с тяжистыми очертаниями, конвергенцией сосудов, тяжами к костальной плевре; по медиальному краю в опухоль входит бронх. При МПР в коронарной и сагиттальной проекции (рис. 4Б, 4В) консолидация не изменяет пространственной конфигурации, представляясь округлой. Расчетный 3D-коэффициент составляет 1.23. Корни легких структурные. Средостение дифференцировано. Сердце и магистральные сосуды в пределах нормы. Серозные листки тонкие, выпота не содержат. Структура скелета не изменена. Заключение: картина злокачественной консолидации на фоне ДИЗЛ (вероятно периферический рак). Морфологическая верификация — аденокарцинома.

На основании клинических данных, результатов КТ, морфологической верификации выставлен диагноз периферического рака верхней доли правого легкого на фоне диффузного инфильтративного заболевания легких (десквамативной интерстициальной пневмонии). Пациентка направлена к онкологу для проведения лечения.

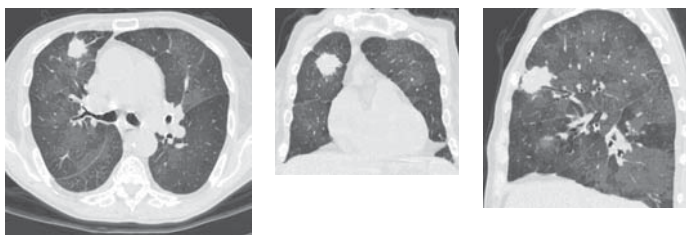


Рис. 4. КТВР органов грудной клетки больной К., 89 лет. А — Фрагмент КТВР на уровне верхних долей. Б — МПР в коронарной проекции на уровне консолидации, 3D — коэффициент 1.23. В — МПР в сагиттальной проекции на уровне консолидации.

Обсуждение результатов

Многие ретроспективные исследования указывают на увеличение частоты возникновения рака легкого на фоне ДИЗЛ, в частности на фоне идиопатического фиброза легких, саркоидоза, поражениях легких при системных заболеваниях соединительной ткани. Частота возникновения рака легкого на фоне идиопатического фиброза легких колеблется от 9.8 до 38% [4, 11, 12]. По нашим данным частота выявления рака легкого на фоне ДИЗЛ составила 12.5%, что значительно выше, чем в общей популяции без предшествовавшего диффузного интерстициального поражения легких (2—6.4%) [12].

В нашем исследовании соотношение мужчин и женщин с проявлениями ДИЗЛ по результатам КТВР составило 1.8:1. По сведениям из различных публикаций в распределении пациентов с ДИЗЛ также отмечается преобладание мужчин над женщинами в различных соотношениях 7—31:2 [3, 7].

Характер интерстициального поражения у пациентов 2-х групп не отличался. Субплевральные доброкачественные консолидации выявлялись в 1.68 раза чаще, чем субплевральные злокачественные образования. Частота злокачественных очаговых хаотично расположенных консолидаций, характеризующих метастатический процесс, в 3.24 раза превышала частоту очаговых консолидаций доброкачественной природы. Перибронховаскулярные / перилимфатические консолидации неправильной формы обнаружены только при доброкачественных процессах (саркоидоз, интерстициальная пневмония с консолидацией). Данных сравнения частоты локализации доброкачественных и злокачественных консолидаций в литературе не представлено.

Полученные нами сведения о локализации доброкачественных и злокачественных консолидаций на фоне ДИЗЛ соответствуют данным литературы [5, 6, 8].

Доброкачественные консолидации являлись треугольными с основанием к костальной плевре, при МПР такие консолидации пространственной конфигурации не изменяли, оставаясь треугольными плоскими. Такая форма консолидации с характерной субплевральной локализацией является типичной картиной организующейся пневмонии [1]. Консолидации по типу симптома атолла выявлены только в группе доброкачественных консолидаций. Консолидации неправильно округлой формы с изменением конфигурации на МПР определялись также только при доброкачественных процессах. При злокачественных процессах таких консолидаций не было выявлено, что согласуется с данными литературы [13]. Расчет 3D-коэффициента позволил в 19% случаев уточнить природу консолидаций. Признаком доброкачественности процесса была его величина $>2,0$, что согласуется с результатами японских исследователей [13].

В группе злокачественных консолидаций не выявлено ни одной треугольной консолидации, а также консолидаций по типу симптома атолла и с изменением пространственной конфигурации при МПР.

В нашей работе опухоли легкого на фоне ДИЗЛ размерами более 30 мм имели типичные признаки злокачественности — тяжистые очертания, перифокальный ободок «матового стекла», конвергенцию сосудов, входящий по медиальному краю в опухоль бронх и его обрыв. Опухоли размерами до 30 мм имели ровные очертания. По данным Mizushima [10], признаки инвазивного роста у

Таблица 1

Сводная дифференциально-диагностическая таблица частоты КТВР-симптомов доброкачественных и злокачественных консолидаций на фоне ДИЗЛ

КТВР-признак	Частота признака в группе	
	Доброкачественные консолидации	Злокачественные консолидации
Зоны консолидации по локализации		
Субплевральные	++++	++
Перибронховаскулярные/перилимфатические неправильной формы	+++	—
Очаговые, расположенные хаотично	+	+++
Консолидации по локализации относительно зон интерстициального поражения (ИП)		
Внутри зоны ИП	++++	+++
На границе ИП и неизменной ткани	++	+++
Вне зоны ИП	+	++++
Зоны консолидации по форме		
Треугольные с широким основанием к плевре	++++	—
По типу симптома атолла	++	—
Неправильно округлой формы без изменения пространственной конфигурации на МПР	++	++++
Неправильно округлой формы с изменением пространственной конфигурации на МПР	+++	—
Вспомогательные методики		
Среднее значение 3D – коэффициента	>2.0 (2.1 – 4.0)	<2.0 (1.0 – 1.75)

Примечание:

- + признак присутствует, не являясь типичным
- ++ признак выявляется с частотой до 25%
- +++ признак выявляется с частотой до 75%
- ++++ признак выявляется с частотой более 75%, т.е. является типичным

опухолей на фоне ДИЗЛ выявлены в 12%, в то время как в 88% случаев очертания опухолей были четкими. Связи между размерами и признаками инвазии в окружающие ткани не отмечено.

Для удобства практического применения полученных результатов составлена сводная таблица, отражающая основные типичные КТВР-характеристики доброкачественных и злокачественных консолидаций на фоне ДИЗЛ (таблица 1).

Выводы

1. Компьютерная томография высокого разрешения, дополненная МПР и расчетом 3D-коэффициента, является информативным методом выявления и дифференциации консолидаций на фоне диффузных интерстициальных заболеваний легких.

2. Сочетание определенных КТВР-симптомов консолидаций на фоне ДИЗЛ позволяет правильно установить диагноз с высокой долей вероятности (77–86%) без применения инвазивных вмешательств.

3. Доброкачественные консолидации на фоне ДИЗЛ представлены двумя группами: субплевральная консолидация треугольной формы с широким основанием к плевре, расположенная внутри зон интерстициального поражения и неправильно округлой формы консолидация, расположенная в зоне интерстициального поражения, изменяющая пространственную конфигурацию при МПР с расчетным 3D-коэффициентом более 2.0.

4. Злокачественные консолидации на фоне ДИЗЛ представлены одиночными неправильно округлой формы или хаотично расположенными округлыми консолидациями вне зон интерстициального поражения, без изменения пространственной конфигурации на МПР и расчетным 3D-коэффициентом менее 2.0.

Литература

1. Абович Ю.А. Компьютерная томография высокого разрешения в дифференциальной диагностике интерстициальных пневмоний. Дисс. канд. мед. наук. – М., 2003.
 2. Юдин А.Л., Филимонов Г.П., Щербинин С.Н. Бизнесэнергетическая компьютерная томография в дифференциальной диагностике периферических новообразований легких. // Пульмонология. – 1999. – № 4. – С. 21–23.
 3. Aubry M.C., Myers J.L., Douglas W.W. et al. Primary pulmonary carcinoma in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. // Mayo Clin. Proc. – 2002. – Aug. – Vol. 77, № 8. – P. 763–770.
 4. Bouros D., Hatzakis K., Labrakis H. et al. Association of malignancy with diseases causing interstitial pulmonary changes // Chest. – 2002. – Apr. – Vol. 121, № 4. – P. 1278–1289.
 5. Hironaka M., Fukayama M. Pulmonary fibrosis and lung carcinoma: a comparative study of metaplastic epithelia in honeycombed areas of usual interstitial pneumonia with and without lung carcinoma. // Pathol. Int. – 1999. – № 49. – P. 1060–1066.
 6. Gissler H.M., Roos N., Diederich S. et al. Bronchiolitis obliterans with organizing pneumonia (BOOP). Clinical aspects, pathology and radiologic images. // Radiologe. – 1996. – Jul. – Vol. 36, № 7. – P. 560–556.
 7. Lee H.J., Im J.G., Ahn J.M., Yeon K.M. Lung cancer in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: CT findings. // J. Comput. Assist. Tomogr. – 1996. – Nov-Dec. – Vol. 20, № 6. – P. 979–982.
 8. Park J., Kim D.S., Shim T.S. et al. Lung cancer in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. // Eur. Respir. J. – 2001. – № 17. – P. 1216–1219.
 9. Kawasaki H., Nagai K., Yokose T. et al. Clinicopathological characteristics of surgically resected lung cancer associated with idiopathic pulmonary fibrosis. // J. Surg. Oncol. – 2001. – Jan. – Vol. 76, № 1. – P. 53–57.
- И др. авторы.