

Забылина Е.В., Перевощикова Н.К., Смирнова А.А.

Кемеровская государственная медицинская академия,

Детская клиническая больница № 1,

г. Кемерово

# УЛЬТРАЗВУКОВАЯ БИОЛОКАЦИЯ: ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ ДО ПУЛЬМОНОЛОГИИ

Предлагается обзор литературных данных по использованию ультразвука, начиная от промышленных и военных целей до диагностики острой пневмонии и осложнений в виде очагов деструкции, ателектаза, экссудативного плеврита.

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование, острая пневмония.

Zabilina E.V., Perevoschikova N.K., Smirnova A.A.

Kemerovo State Medical Academy,

Pediatric Clinical Hospital N 1,

Kemerovo

**ULTRASOUND SCANNING FROM INDUSTRIAL PURPOSES TO PULMONOLOGY**

Literary data review on using ultrasonics, ranging from industrial and military purposes to diagnostics of acute pneumonia and complications such as nidus of destruction, atelectasis, exudative pleurisy are offered.

**Key words:** clinical ultrasound, acute pneumonia.

В настоящее время лучевая диагностика — важнейшая и обширная область медицины, основанная на получении, передаче и анализе изображений, формируемых с помощью не только рентгеновского, но и других видов излучений.

Ультразвук как физическое явление открыт в XIX веке, еще до рентгеновских лучей. В это время появились первые попытки использовать его в промышленных и военных целях. В 1877 году англичанин Джон Уильям Струтт создал теорию звука, ставшую фундаментом науки об ультразвуке. В 1912 году Л.Ф. Ричардсон зарегистрировал патенты в области воздушных и ультразвуковых подводных систем обнаружения, но эти приборы так и не были разработаны. В 1915 году русский эмигрант К. Чилковский и французский физик П. Лангевин разработали работающий гидрофон, используемый для топографической съемки дна океана и связи между судами.

Канадец Дональд Спроул разработал технологию отображения глубин до придонной породы и обнаружение движущихся объектов — стай рыб. В 1941 году, совместно с Фаярстоуном, им разрабо-

тана технология обнаружения дефектов в металле с помощью «сверхзвукового рефлектоскопа», время пробега волны эхоимпульса измерялось в микросекундах [41]. Используемый ранее для этих целей рентгенологический метод отнимал значительно больше времени.

В 1937 году братья Дуссики использовали передатчик в 1,5 МГц для регистрации изменения в амплитуде при сканировании человеческого мозга, полагая, что при выявлении разницы в волновой передаче, можно диагностировать опухоли мозга. Позже Гуттнер опроверг эти данные, сообщив, что проведенные исследования отображали толщину кости. В 1950 году Д.Д. Уайлд опубликовал результаты по определению ультразвуком толщины стенки кишечника и свойствах рака желудка в большом водном резервуаре, выявив, что пораженный участок не расслаблялся и не сокращался [40].

В послевоенную эпоху Том Браун и Ян Дональд разработали первую контактную ультразвуковую машину. Первоначально применяли одномерное изображение — амплитудный режим ультразвука — режим «А», отображавший амплитуду или силу волны («всплеска») по вертикальной оси, а время — по горизонтальной. Привязывание амплитуды ультразвуковой волны к изображению движущихся структур (например, сердечной мышцы) привело к исследованию в режиме «М». «В» тип развертки позволял получать вдоль линии сканирования информацию

## Корреспонденцию адресовать:

Забылина Елена Валериевна,  
650057, г. Кемерово, пр. Ленина, 42а,  
МУЗ «Детская городская клиническая больница № 1»,  
тел. раб. 8 (3842) 36-77-73.

об интенсивности отраженных сигналов в виде различия яркости отдельных точек. Ранние сканеры производили «бистабильные изображения», где высокоамплитудные сигналы представлены белыми точками, а более слабые — черными, без оттенков между ними. При таком изображении оценить структуру паренхиматозных органов не представлялось возможным, хорошо видны были лишь границы органов и структуры с высокой отражающей способностью.

В 70-х годах появились модели со шкалой оттенков серого цвета, значительно улучшив качество изображения. Развитие компьютерной техники позволило перейти от аналоговых изображений к цифровым. Цифровые изображения в ультразвуковых установках, работающих в режиме реального времени, формируются на больших матрицах ( $512 \times 512$  пик.) с числом градаций серого 16-256 (4-8 бит.) [19, 40]. При выполнении диагностических исследований применяют ультразвуковые колебания высокочастотного диапазона (от 1,0 до 20,0 МГц) небольшой интенсивности ( $0,005-0,25$  Вт/см<sup>2</sup>), при которых отсутствует вредное влияние на изучаемые объекты [33]. В приборах быстрого сканирования используются механические и электронные секторные датчики, электронные линейные, электронные конвексные.

Ультразвуковое исследование является одним из основных этапов в алгоритме лучевого обследования пациентов [21]. Доля ультразвуковых исследований в Российской Федерации составляет до 30-40 % [11].

Ультразвуковая биолокация широко применяется в клинической практике с целью выявления и уточняющей диагностики тканевых и жидкостных структур, таких как паренхиматозные органы брюшной полости, забрюшинного пространства, органов малого таза, сердца и крупных сосудов, костно-суставной системы, головного мозга, щитовидной и молочных желез [11].

На распространение ультразвуковой волны существенное влияние оказывают акустические свойства среды. Каждая ткань обладает определенным акустическим импедансом (сопротивлением). Его величина наименьшая для жидкой среды и наибольшая для костной ткани. Так, при частоте 1,0 МГц поглощение волны наполовину в костной ткани происходит на глубине 0,2 см, а в жидкости — на 35 см. В то же время, в однородной среде волны распространяются прямолинейно, при возникновении на их пути поверхности раздела сред, характеризующихся различным акустическим импедансом, часть ультразвукового потока отражается, а часть, преломляясь, проникает далее в ткани. На границе мягкая ткань — газ отражение практически полное. Этим объясняется,

по мнению Демидова В.Н. [10], невозможность ультразвукового исследования в пульмонологии. Длительное время ряд авторов разделяли мнение Демидова В.Н., что затрудняло применение ультразвуковой биолокации [4, 14].

Эхография органов грудной клетки выполняется на ультразвуковых сканерах, работающих в режиме реального времени и серой шкалы, различными датчиками (секторный, конвексный, линейный) с частотой 3,5-5,0 МГц [19]. Ультразвуковое исследование осуществляется из трансторакального и/или трансабдоминального доступа [25]. При этом используется методика контактного обзорного или прицельного ультразвукового сканирования. Ультразвуковое сканирование не требует предварительной подготовки больных.

Первые публикации об ультразвуковом исследовании плевральных полостей принадлежат Нотгу Д.Н. [36], который выявил с помощью эхографии плевральную жидкость и субплеврально расположенные образования в легких. Коно Ю. [37] отметил эффективность ультразвуковой эхографии в диагностике эмпиемы плевры. В 1964 г. Pell R.L. продемонстрировал эхограмму плевральной полости с плевральным выпотом [38].

В нашей стране первое сообщение об использовании ультразвука в диагностике плевритов и эмпиемы плевры опубликовано в 1964 году М.Д. Гуревичем и Д.И. Цурупой, цитируя статью Д.И. Цурупа и И.А. Садчиковой [13].

Ультразвуковое исследование оказалось высокоинформативным при локализации плеврального выпота в пристеночных отделах грудной полости, особенно в области реберно- и кардио-диафрагмальных синусов, куполов плевральных полостей и диафрагмы, т.е. именно в тех зонах грудной клетки, которые являются трудно доступными для классических рентгенологических методов исследования, исключая спиральную компьютерную томографию [3, 24, 25].

Работа о визуализации легочной ткани при острой пневмонии у взрослых была опубликована в 1970 году Богиним Ю.Н. [5]. Визуальный осмотр грудной клетки проводили, накладывая одномерные и двумерные датчики по стандартным линиям. Эхографические изменения при острой пневмонии выглядели в виде неоднородных очагов уплотнения в легочной ткани. В последующие десятилетия в медицинской печати публиковались единичные сообщения об эффективности ультразвуковых исследований в диагностике плевритов, опухолевых заболеваний легких, острых гнойных абсцессов, эхинококкозов, пневмонии у взрослых больных [2, 4, 9, 14, 17, 25, 32].

#### Сведения об авторах:

**Забылина Елена Валериевна**, зав. отделением ультразвуковой и функциональной диагностики МУЗ «Детская городская клиническая больница № 1», г. Кемерово, Россия.

**Перевощикова Нина Константиновна**, доктор мед. наук, проф., зав. кафедрой поликлинической педиатрии и пропедевтики детских болезней ГОУ ВПО «КемГМА Росздрава», г. Кемерово, Россия.

**Смирнова Алла Алексеевна**, канд. мед. наук, ассистент кафедры поликлинической педиатрии и пропедевтики детских болезней ГОУ ВПО «КемГМА Росздрава», г. Кемерово, Россия.

Работы, посвященные ультразвуковому исследованию при острых пневмониях у детей немногочисленны [8, 12, 22, 32]. Возможности трансторакального исследования легких и плевральных полостей у детей представляют большой интерес, так как распространенность болезней органов дыхания у данного контингента населения высока, недолеченные заболевания составляют основу хронических заболеваний органов дыхания у взрослых. Ввиду отсутствия ионизирующего излучения, невысокой стоимости исследования, безболезненности, динамическое наблюдение проводится многократно. Отчетливо визуализируются субплевральные отделы легких, реберно-диафрагмальные синусы. Ультразвуковая биолокация куполов плевральных полостей и верхних отделов легких наиболее трудна. Эхография корней легких, прикорневых отделов из трансторакального доступа затруднена [3]. Диафрагма в норме определяется в виде гиперэхогенной структуры толщиной 3-5 мм. Для получения наиболее полной информации выполняется полипозиционное исследование легких и плевральных полостей. Ряд авторов придерживаются мнения о необходимости проведения прицельного ультразвукового исследования легочной паренхимы и плевральных синусов после традиционной двухпроекционной рентгенографии органов грудной клетки [8, 22, 30, 32].

Осмотр плевральной полости начинают с базальных отделов, передвигаясь к боковым и передним отделам, располагая датчик в межреберных промежутках продольно и поперечно, с указанием вероятной сегментарной принадлежности выявленных изменений сидя, лежа на спине, животе, боку [19, 24, 26].

Чтобы объективно оценивать разницу между здоровой тканью и патологически измененной, необходимо знание не только начальных проявлений болезни, но и нормальной ультразвуковой картины. С описанием нормальной эхографической анатомии легких и плевры можно ознакомиться в публикациях Мязина А.А. [20], Репик В.И. [25], Тимофеева А.А. [29]. На сканограммах последовательно визуализируются следующие структуры: гиперэхогенный слой — собственно кожа, гипоэхогенная зона, обусловленная отображением подкожной жировой клетчатки, тонкая гиперэхогенная полоска наружного листка собственной фасции груди, гипоэхогенные мышечные слои, представленные мышцами плечевого пояса, межреберными мышцами с разделяющими их листками фасций. В глубине мышечного слоя лоцируются гиперэхогенные сигналы от передней поверхности костных отрезков ребер в виде коротких дугообразных линий с характерными акустическими тенями. С внутренней стороны, вплотную к межреберным мышцам, прилежит тонкая гиперэхогенная полоска (возможно, в виде двух параллельных линий) толщиной 1-2 мм, представляющая суммой отражения от париетального, висцерального листков плевры. Просвет между листками плевры не виден. В фазе вдоха и выдоха отчетливо видно скольжение этих структур. Между изображениями ребер визуализируется легочная ткань в виде эхосигналов сред-

ней и высокой интенсивности с дистально расположенными реверберациями (позднелат. *reverberatio* — отражение), образующими вертикально направленные полосы однородных мелких эхосигналов [27].

При острой пневмонии в зоне воспалительной инфильтрации альвеолы заполняются экссудатом, вследствие чего возникает отек, усиливается кровенаполнение, воздушность легочной ткани снижается, уплотняется легочная паренхима [7]. Эти изменения позволяют визуализировать измененную легочную ткань, определять локализацию, протяженность, структуру, выявлять возможные осложнения (деструкция, плевральный выпот, ателектаз), проводить динамический мониторинг за течением заболевания в процессе лечения и после клинического выздоровления.

При очаговой форме на эхограмме, по мнению разных авторов [20, 30, 31], возможна визуализация очага инфильтрации в виде образования неправильной, ближе к округлой, формы или «эффекта усиления ревербераций». Последний отмечается также и при острых бронхитах и ОРВИ, то есть он не является специфическим признаком очаговой пневмонии. Возникновение этого феномена связано с усилением лимфотока, сопровождающего все эти заболевания, и прохождением ультразвукового луча через расширенную поверхностную лимфатическую сеть, объединяющую лимфатическую систему висцеральной плевры и кортикального слоя легких, с повышенным кровенаполнением субплеврально расположенных кровеносных сосудов.

При очагово-сливной форме пневмонии в острой фазе визуализируется изо- или гипоэхогенное образование с четкими контурами, неправильной либо пирамидальной формы, с эффектом усиления дистального контура. Эхоструктура зависит от степени и равномерности снижения пневматизации легочной паренхимы в очаге воспаления. В случае резкого снижения пневматизации эхогенность инфильтрата повышается, структура становится однородной. В острой фазе заболевания, по данным Буваевой Г.С. [6], у 51,1 % больных визуализируется феномен «воздушной бронхограммы», наличие которого является положительным прогностическим признаком, свидетельствующим о тенденции к восстановлению воздушности легочной ткани. При цветовом доплеровском картировании в пораженном фрагменте прослеживается сосудистый рисунок, что свидетельствует об инфильтративной стадии заболевания. У 30 % больных при долевыми поражениями выявляются отек прилежащей плевры и утолщение плевральных листков [24, 31].

При динамическом мониторинге, на фоне лечения очаговой пневмонии, интенсивность и глубина ревербераций уменьшаются. В фазе рассасывания уменьшается площадь поверхности участка легкого, от границы с которым регистрировался «эффект усиления ревербераций». При полном разрешении воспалительного процесса, подтвержденном рентгенологически, данный эффект на УЗИ не выявляется.

При очагово-сливной или сегментарной форме, в случаях положительного течения заболевания через 5-

7 дней от первого обследования, уменьшаются размеры инфильтрата, появляется или усиливается эффект «воздушной бронхограммы», снижается четкость контуров, уменьшается усиление дистального контура.

У части больных, при отсутствии пневмонического фокуса на рентгенограмме, на эхограммах определяются участки пониженной воздушности на месте бывших пневмонических очагов [5]. Чувствительность эхографии в диагностике пневмонии, по данным разных авторов, составляет 89-100 %, специфичность — 86-88 %, точность — до 95 % [31].

При осложненном течении пневмонии очаги пневмонической инфильтрации увеличиваются в размерах, усиливается однородность структуры за счет снижения пневматизации [20, 29, 31].

Метод ультразвуковой биолокации позволяет визуализировать очаги деструкции — в безвоздушном участке определяется неправильной формы зона пониженной эхогенности, иногда с гиперэхогенными сигналами в центре. Буваева Г.С. [6] выделяет мелкие очаги деструкции и крупные, с формированием абсцессов, визуализируемые при помощи УЗИ. Мелкие очаги деструкции диаметром от 8 до 14 мм у 75 % больных с деструкцией в субплевральных отделах легочной паренхимы, у 25 % пациентов очаги деструкции мультифокальные, общим диаметром до 2 см. Диаметр крупных очагов от 5 до 8 см. При цветовой доплеровском картировании сосудистый рисунок и феномен «воздушной бронхограммы» в данных участках не определяются.

Рентгенологически мелкие очаги деструкции не выявляются, крупные абсцессы могут не иметь достоверных признаков за счет массивной инфильтрации легочной ткани, плевральных наслоений и отсутствия воздуха в просвете гнойной полости [33].

По эхограмме можно наблюдать постепенное формирование абсцесса: появление значительных размеров безвоздушного участка в легочной паренхиме с ослабленным сосудистым рисунком или аваскулярного. В дальнейшем, чаще в центре образования, появляется зона пониженной эхогенности, в течение нескольких дней контуры становятся четкие, структура эхогенная, иногда с гиперэхогенными сигналами, т.е. формируется абсцесс. Чем больше слой плотной акустической ткани, тем толще стенка абсцесса и зона перифокального воспаления [3, 22]. Постпневмонические абсцессы локализуются чаще в верхней (2-й, 3-й сегменты) или нижней (6-й сегмент) доле, реже в средней [4]. Расположение полости в прикорневой зоне не позволяет лоцировать ее с помощью ультразвуковой биолокации [3]. При динамическом наблюдении в полости возможно появление жидкостного компонента [8, 32]. Данная стадия развития воспалительного процесса диагностируется и на рентгенограмме. Во время глубокого вдоха наружный диаметр и, следовательно, окружность абсцесса увеличиваются. Реактивный плеврит всегда сопутствует этому состоянию. При заблокированных абсцессах содержимое гипоэхогенное с плотной взвесью, при дренировании бронхом — с гиперэхогенными включениями воздуха [18].

Адекватное медицинское лечение и санация плевральной полости обеспечивают выздоровление пациентов без формирования крупных деструктивных очагов в легочной ткани [22].

Ультразвуковыми критериями эффективности лечения являются уменьшение размеров полости, появление признаков облитерации полости — отложение фибрина на ее стенках. Сроки закрытия полости сокращаются при дренировании под визуальным контролем с использованием рентгенконтрастных катетеров.

Ателектаз легкого, выявленный рентгенологически, при ультразвуковой эхолокации определяется как участок резко сниженной пневматизации, с четким контуром, феномен «воздушной бронхограммы» не визуализируется. При обширных безвоздушных участках возникает более высокое стояние края легкого, чем на противоположной стороне [1, 3, 20].

Осложнение в виде свободного выпота является наиболее изученным. Ультразвуковое исследование — «золотой стандарт» при плеврите [34]. Выпот характеризуется наличием эхонегативной зоны клиновидной формы между париетальным и висцеральным листками плевры. По данным Репик В.И. [25], Успенского Л.В. [15], Власова П.В. [9], частота возникновения плеврита варьирует от 10 до 70 % случаев пневмонии, в зависимости от этиологии. Минимальный объем обнаруживаемой с помощью рентгенографии жидкости в плевральной полости составляет 200 мл [9, 16], когда происходит сглаживание реберно-диафрагмального синуса. По данным Blackmore С.С. [39], на латеральной рентгенограмме органов грудной клетки можно выявить уже 50 мл жидкости по появлению тупого заднего косто-диафрагмального угла.

В отличие от рентгенографии, при которой имеющийся экссудат выглядит как гомогенное затемнение и отсутствует возможность определения стадии заболевания, объема и характера содержимого, ультразвуковая биолокация представляет такую возможность [23].

В дифференцировании транссудата и экссудата ультрасонография превосходит также компьютерную томографию. Для выявления малого количества выпота сонография информативнее рентгенологического метода. Минимальный объем жидкости, лоцируемой при ультрасонографии, составляет 5-10 мл [9]. Визуально оценивается расположение выпота, его эхоструктура, примерный объем, наличие осумкования, состояние плевры и прилегающей к ней легочной ткани [17]. Ольхова Е.Б. [22] отмечает существование недоступных для УЗИ зон — областей, закрытых лопатками. Эхография особенно эффективна при значительных объемах жидкости, приводящих к появлению краевого компрессионного ателектаза легкого. Рентгенологически это состояние практически не определяется: оценка воздушности нижних отделов легкого на фоне значительного количества содержимого в плевральной полости рентгенологически затруднена. Ввиду сложной геометрической конфигурации плевральной полости затруднено

и выявление объема жидкости. Эргешов А.Э. [35] предложил методику измерения количества жидкости путем измерения высоты субплевральной полости: при 80 мм высота субплевральной полости не превышает 5 мм, при ширине полости 20 мм — объем составляет в среднем 380 мл, при толщине слоя 40 мм — около 1000 мл, при 50 мм — 1400 мл. Краевые компрессионные ателектазы выявляются при объеме выпота более 800 мл в виде участка треугольной формы гиперэхогенной структуры, с четкими вогнутыми контурами.

По данным Васильевой Н.П. [8], у детей при расхождении плевральных листков в заднем реберно-диафрагмальном синусе на 5 мм объем экссудата составляет 15 мл, при расхождении на 22 мм — 100 мл.

Максимовой Е.Л. [17] предложена формула расчета количества жидкости с помощью ультразвуковой биолокации:

$$V = 0,0131 \cdot S^2 + 5,74565 - 27,8848, \text{ где}$$

$V$  — объем жидкости, полученной при пункции плевральной полости, в мл;

$S$  — площадь, занимаемая жидкостью на эхограмме, в  $\text{см}^2$ .

Объем жидкости по данному соотношению определяется с точностью до 50 мл.

Эхография позволяет диагностировать характер экссудата (серозный, гнойный, фибринозный), определять локализацию фибринозных агрегаций на плевре с диагностической точностью 100 %. Для серозного плеврита, свободно распределенного в плевральной полости, характерен однородный анэхогенный выпот. При серозно-фибринозном характере экссудата эхоструктура неоднородная за счет гиперэхогенных фибриновых нитей, располагающихся между листками плевры под разными углами [8, 28].

Для гнойного экссудата характерна неоднородность за счет множества диффузно расположенных мелких гиперэхогенных сигналов. При наличии в плевральной полости большого количества массивных нитевидных тяжей и экзогенной взвеси можно думать о гнойно-фибринозном плеврите [16, 17]. Данные эхографии помогают определить оптимальное место для пункции или дренирования плевральной полости — в 80-85 % случаев под контролем УЗИ удается эвакуировать больший объем жидкости. При выявлении ультразвуковым методом пристеночно расположенного осумкованного плеврита, последний визуализируется как объемное образование овальной формы, смещающееся при дыхании [32].

По мере угасания воспалительного процесса укорочение длины фибриновых тяжей превосходит по скорости динамику уменьшения объема экссудата. Увеличиваясь в количестве и сокращаясь в длину, эти нити вызывают грубую деформацию плевральных листков, приводя к возникновению межплевральных сращений [16]. Фибринозные перемишки визуализируются лучше при ультразвуковом исследовании, чем при компьютерно-томографическом.

Ультразвуковая визуализация субплевральных отделов легочной паренхимы, плевральных полостей дополняет и расширяет возможности диагностики острой пневмонии. Отсутствие ионизирующего излучения, безболезненность методики позволяют проводить неограниченное число повторных обследований в процессе комплексной терапии, что особенно ценно в педиатрической практике.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Аллаберганов, К.О. Ультразвуковая диагностика деструктивных пневмоний у детей /К.О. Аллаберганов //Российский педиатрический журнал. — 2007. — № 6. — С. 4-5.
2. Амиров, Н.Б. Диагностика и комплексная медикаментозная лазерная терапия пневмоний /Н.Б. Амиров, А.А. Визель — Казань, 2002. — 86 с.
3. Бедухина, Л.И. Ультразвуковая диагностика заболеваний плевры, легких, средостения /Л.И. Бедухина: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1973. — 16 с.
4. Блащенко, С.А. Ультразвуковые критерии эффективности эндоскопического дренирования острых гнойных абсцессов легких /С.А. Блащенко //Медицинская визуализация. — 2001. — № 1. — С. 51-53.
5. Богин, Ю.Н. Ультразвуковая диагностика пневмоний /Ю.Н. Богин, Е.С. Мутина, А.В. Богданов //Клиническая медицина. — 1970. — № 48. — С. 123-128.
6. Буваева, Г.С. Ультразвуковая диагностика изменений легких и сердца у детей с пневмониями и плевропневмониями /Г.С. Буваева: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2007. — 25 с.
7. Болезни органов дыхания: Руководство для врачей /под ред. Н.П. Палеева. — М.: Медицина, 1989. — Т. 2. — С. 5-10.
8. Васильева, Н.П. Роль эхографии в определении лечебной тактики при плевритах у детей /Н.П. Васильева //Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2002. — № 2. — С. 44-49.
9. Власов, П.В. Лучевая диагностика заболеваний органов грудной полости /П.В. Власов. — М.: «Видар», 2006. — 312 с.
10. Демидов, В.Н. Ультразвуковая диагностика в гинекологии /В.Н. Демидов, Б.И. Зыкин. — М., 1990. — 224 с.
11. Долгушин, Б.И. Возможности и перспективы высоких технологий в лучевой диагностике /Б.И. Долгушин, Н.Е. Тюрин //Вестник Российской АМН. — 2007. — № 10. — С. 13-20.
12. Дворяковский, И.В. Эхография внутренних органов у детей /И.В. Дворяковский. — М.: Видар, 1994. — 455 с.
13. Интерпретация данных ультразвукового обследования больных с острыми и хроническими нагноительными заболеваниями легких и плевры /Д.И. Сурупа, И.А. Садчикова, С.А. Блащенко, А.В. Одинцов //Вестник хирургии. — 1995. — № 3. — С. 17-21.
14. Казакевич, В.И. Чрезкожное ультразвуковое исследование легких: результаты применения у больных с ателектазом легочной ткани и массивными опухолями легкого, прилежащими к средостению /Казакевич В.И. //Ультразвуковая функциональная диагностика. — 2004. — № 1. — С. 81-89.
15. Комплексное применение ультразвука для диагностики и лечения хирургических заболеваний легких и плевры /Л.В. Успенский, А.Н. Лотов, Ю.В. Павлов и др. //Хирургия. — 2000. — № 8. — С. 8-13.
16. Литвяков, А.М. Методика и клиническое значение ультразвукового метода в диагностике экссудативных процессов в плевральных полостях /А.М. Литвяков //Терапевтический архив. — 1985. — № 3. — С. 96-98.

17. Максимова, Е.Л. Ультразвуковая диагностика плевритов, объемных образований легких и средостения /Е.Л. Максимова: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Алматы: НЦХ им. А.Н. Сызганова, 1998. – 26 с.
18. Махонич, О.М. Сонография воспалительных заболеваний легких и плевры у детей /О.М. Махонич, Н.В. Марочко, М.А. Антоненко //Сб. тез. 5 съезда Рос. ассоц. специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. – 2007. – Тема 7. – С. 216-217.
19. Митьков, В.В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике: в 5 т. /В.В. Митьков. – М.: Видар, 1996. – Т. 1. – 335 с.
20. Мязин, А.А. Эхография в диагностике заболеваний легких у детей /А.А. Мязин //Новости лучевой диагностики. – 2002. – № 1-2. – С. 56-60.
21. Насникова, И.Ю. Инновационные технологии – новая ступень развития ультразвуковой диагностики /И.Ю. Насникова, Н.Ю. Маркина, Н.Д. Ильина //Кремлевская медицина. – 2007. – № 3. – С. 17-20.
22. Ольхова, Е.Б. Диагностическая ценность ультразвуковых исследований легких и плевральных полостей при неотложных состояниях у детей /Е.Б. Ольхова, Д.В. Хаспектов, Г.С. Буваева //Медицинская визуализация. – 2004. – № 3. – С. 82-88.
23. Оценка эффективности различных методов диагностики острых гнойно-воспалительных заболеваний легких и плевры у детей /А.Ю. Разумовский, К.О. Аллаберганов, В.Е. Рачков, М.Б. Алхасов //Педиатрия. – 2006. – № 1. – С. 57-59.
24. Репик, В.И. Ультразвуковое исследование в диагностике плеврального выпота /В.И. Репик //Ультразвуковая диагностика. – 1996. – № 3. – С. 62.
25. Репик, В.И. Ультразвуковые исследования легких и плевры /В.И. Репик //Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике /под ред. Митькова В.В., Медведева М.В. – М.: «Видар», 1997. – Т. 3. – 320 с.
26. Репик, В.И. Ультразвуковое исследование в комплексной диагностике заболеваний плевры и легких /В.И. Репик //Пульмонология. – 2001. – № 1. – С. 37-46.
27. Сафонов, Д.В. Диагностические возможности трансторакального ультразвукового исследования легких /Д.В. Сафонов, Б.Е. Шахов //Российские медицинские вести. – 2003. – № 3. – С. 31-38.
28. Стогова, Н.А. Особенности диагностики парапневмонического и туберкулезного экссудативного плеврита /Н.А. Стогова, Н.С. Тюхтин //Пульмонология. – 2004. – № 5. – С. 51-54.
29. Тимофеев, А.А. Острые пневмонии у детей в эхографическом изображении /А.А. Тимофеев, Г.В. Волынец, С.В. Горячев //Ультразвуковая диагностика в акушерстве, гинекологии и педиатрии. – 1995. – № 2. – С. 86-93.
30. Тимофеев, А.А. Ультразвуковое исследование поверхности легких при острых пневмониях у детей /А.А. Тимофеев, Г.В. Волынец //Визуализация в клинике. – 1996. – Июнь. – С. 5-11.
31. Тимофеев, А.А. Клиническое значение ультразвукового исследования легких при острых респираторных заболеваниях у детей /А.А. Тимофеев: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1998. – 20 с.
32. Ультразвуковая диагностика острой деструктивной пневмонии у детей /Н.П. Васильева, А.А. Гумеров, И.А. Мамлеев и др. //Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2002. – № 2. – С. 240-241.
33. Харнас, С.С. Новые технологии в диагностике и лечении больных хирургическими заболеваниями легких и плевры /С.С. Харнас, Ю.В. Павлов. – М.: Медицина, 2005. – 96 с.
34. Харченко, В.П. Лучевая диагностика, рентгенологические синдромы и их нозологическая трактовка при некоторых заболеваниях легких /В.П. Харченко, П.М. Котляров //Медицинская визуализация. – 2003. – № 1. – С. 24-32.
35. Эргешов, А.Э. Ультразвук в комплексной диагностике туберкулеза легких и плевры /А.Э. Эргешов: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М.: ЦНИИ туберкулеза РАМН, 1994. – 37 с.
36. Howry, D.H. Ultrasonic visualization of soft tissue structures of the body /D.H. Howry, W.R. Bliss //J. Lab. Clin. Med. – 1952. – V. 40, N 4-6. – P. 579-592.
37. Kono, Y. Studies on the diagnostic application on ultrasonics /Y. Kono //Fukuoka Akta Med. – 1963. – V. 54, N 2. – P. 215-242.
38. Pell, R.L. Ultrasound of routine clinical interrations /R.L. Pell //Ultrasonics. – 1964. – V. 2. – P. 87-89.
39. Pleural fluid volume estimation: a chest radiograph prediction rule /Blackmore C.C., Black W.C., Dallas R.V. et al. //Acad. Radiol. – 1996. – V. 3. – P. 103-109.
40. Seibert, I.A. One hundred years of medical diagnostic imaging technology /I.A. Seibert //Health Phys. – 1995. – V. 69. – P. 695-720.
41. Willd, I.I. The use of ultrasonic pulses for the measurement of biologic tissues and the detection of tissue density changes /I.I. Willd //Surgery. – 1950. – V. 27. – P. 183-187.



**УСПЕШНО ПРОВЕДЕНА ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ПЕЧЕНИ ДЕВЯТИМЕСЯЧНОМУ МЛАДЕНЦУ**

Первая в Италии трансплантация печени девятимесячному младенцу от взрослого донора успешно проведена в римской детской больнице «Бамбино Джезу». Малыш страдал тяжелой патологией - врожденной атрезией желчных путей. Операция, осуществленная при помощи техники разделения на две части печени взрослого донора, длилась шесть часов и была проведена под руководством хирургов Жана де Вийя де Гойе и Фабрицио Дженнари. В Италии ежегодно проводится 90 операций по пересадке печени, но до сих пор их делали только взрослым. В случае успеха предстоящей в скором времени операции по пересадке кишечника, итальянский госпиталь «Бамбино Джезу», принадлежащий Ватикану, будет единственным в Европе медицинским учреждением, способным осуществлять все типы пересадки органов, клеток и тканей донорам. До этого здесь уже были проведены множество операций по трансплантации сердца, почек, различных человеческих тканей и кровеносных стволовых клеток.

Источник: Newsland.ru