

Эндобронхиальная ультрасонография при патологии средостения и бронхолегочной системы

В.Н. Королев, А.В. Швыдкий, С.Б. Шаманский, И.Л. Яковлева

ГБУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер»

ГБУЗ «Челябинский областной клинический онкологический диспансер»

Использовалась техника проведения тонкоигольной аспирационной биопсии и трансbronхиальной биопсии щипцами модели "Essen" и проведена оценка результатов исследования у 183 пациентов. В предлагаемой методике проводилось исследование конвексным ультразвуковым бронхоскопом или ультразвуковыми минидатчиками, проводимыми через канал обычного видеобронхоскопа с дальнейшей тонкоигольной аспирационной биопсией и биопсией щипцами модели "Essen". Исследование проводилось по определенной методике с учетом анатомических особенностей органов средостения и последовательности манипуляций.

ВВЕДЕНИЕ. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Злокачественные новообразования средостения и легкого отличаются большим полиморфизмом, при этом тактика лечения во многих случаях принципиально отличается в зависимости от гистологической структуры опухоли и мутаций гена IGFR [2, 3]. Согласно современным представлениям о лечении злокачественных опухолей, большинство пациентов нуждаются в комбинированной или комплексной терапии [1, 7]. Несмотря на это, частота рецидивов достигает высоких цифр, что зачастую обусловлено неполноценной диагностикой [4, 8, 12]. Указанные моменты значительно повышают требования к качеству диагностики [5, 6, 9, 10]. Ультразвуковая эндосонография в ряде случаев может являться оптимальной методикой для решения вышеуказанных вопросов [5, 6, 9, 11].

Эндобронхиальная ультрасонография с использованием ультразвуковых эндоскопов и мини-датчиков, вводимых в инструментальный канал эндоскопа, обеспечивает получение изображения не только трахеобронхиальной стенки, но и смежных с ней структур средостения [10]. Для диагностики перибронхиальных структур в настоящее время используют иглы для цитологического исследования, иглы для тонкоигольной аспирационной биопсии [5]. Правильное направление инструмента, адекватный контроль его в зоне поражения при выполнении пункции и биопсии контролируется с помощью методики эндобронхиальной ультрасонографии.

Показаниями для проведения подобных манипуляций является наличие неverifiedированного ново-

образования в легком или средостении. На практике субстратом для исследования являются очаговые патологические процессы в легких, опухоли средостения и измененные внутригрудные лимфоузлы.

Абсолютные противопоказания, общие для всех трансbronхиальных ультразвуковых исследований:

1. Отсутствие согласия пациента, находящегося в сознании.
2. Значительная деформация верхних дыхательных путей и трахеобронхиального дерева.
3. Общее состояние пациента либо сопутствующая патология, не позволяющая провести бронхоскопию.

В последнем случае вопрос о необходимости верификации решается индивидуально.

Ультразвуковая трансbronхиальная диагностика новообразований средостения и бронхолегочной системы осуществляется как с помощью бронхоскопа с возможностью тонкоигольной биопсии, для этих целей используются конвексные ультразвуковые бронхоскопы, так и с помощью высокочастотных минидатчиков.

В настоящей статье мы сообщаем о нашем опыте использования данной методики у 183 пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось с целью оценки возможности методики EBUS-TBNA при обследовании пациентов с очаговой патологией органов грудной клетки,

диагностированной при рентгенологическом исследовании. В исследование включены 183 пациента, которым было проведено эндобронхиальное ультразвуковое исследование с октября 2010 по январь 2013 гг. в Свердловском областном онкологическом диспансере и Челябинском областном клиническом онкологическом диспансере.

Оборудование

Диагностическая ультразвуковая система EU-ME1; диагностическая ультразвуковая система EU-C60; видеоэндоскопическая система «Evis Exera II»; ультразвуковой бронховидеоскоп BF-UC180F; ультразвуковой бронхофиброскоп BF-UC160F-OL8; ультразвуковые датчики UM-S20-20R и UM-BS20-26R; бронхофиброскоп BF-Q180; «Olympus Medical System Corp.» (Япония).

Инструмент

Иглы для пункций; аспирационные иглы для TBNA 22G, «Olympus Medical System Corp.» (Япония). Кроме того, для биопсии перибронхиальных тканей под контролем EBUS мы использовали биопсийные щипцы в форме иглы, модель доктора «Essen»; «MTW» (Германия).

Эндобронхиальное ультразвуковое исследование выполняли с использованием бронхоскопа с конвексным электронным датчиком, расположенным на дистальном конце эндоскопа, с частотой сканирования 7,5 МГц в случае работы с аппаратом BF-UC160F-OL8 и с частотой 5; 7,5; 10 и 12 МГц при работе с аппаратом BF-UC180F. Запись ультразвуковых срезов осуществлялась в «В» режиме с возможностью энергетического (BF-UC160F-OL8) или цветового (BF-UC180F) доплеровского картирования. Кроме того, использовался механический высокочастотный (20 МГц) эндоскопический ультразвуковой зонд с радиальным сектором сканирования. Зонд вводился через инструментальный канал эндоскопа в исследуемый бронх с последующим сканированием области опухолевого поражения и записью ультразвуковых срезов в «В» и «М» режимах, а также с возможностью трехмерной реконструкции. Для создания контакта датчика со стенкой трахеобронхиального дерева чаще всего использовался заполненный дегазированной водой латексный баллон на дистальном конце эхоэндоскопа либо на оболочке мини-зонда. Во время бронхоскопии пациентам непрерывно проводили пульс-оксиметрию и каждые 5 минут измеряли артериальное давление. В подавляющем большинстве случаев исследование проводилось под местной анестезией Spr. Lidocaini 10% и Sol. Lidocaini 5%—4,0 после премедикации атропином 1,0 мл — 0,1% и димедролом 1,0 мл — 1% подкожно за 30 минут до процедуры.

Для безопасного и эффективного проведения эндоскопического исследования необходима общая и местная подготовка больного.

Общая подготовка сводится к следующему:

1. Снижение или угнетение ряда функций (для угнетения секреции слюны применяют антихолинэргические препараты, например, 0,2–0,5 мг атропина сульфата внутривенно).
2. Предупреждение эмоциональных реакций больного (назначение седативных препаратов, например, 2–5 мг диазепама, однако возможно назначение более высоких доз седативных препаратов, нейролептиков или анестетиков, в зависимости от состояния пациента), психологическая подготовка пациента.

Местная подготовка проводится непосредственно перед исследованием и заключается в анестезии слизистых оболочек носа, корня языка, гортани 2–10% раствором лидокаина. Способы применения анестетиков разнообразны: орошение, аппликация, полоскание.

Обязательным условием перед выполнением ультразвуковой бронхоскопии является проведение рутинной бронхоскопии. Это исследование позволяет оценить просвет бронхов и состояние голосовой щели. В нашей работе рутинная бронхоскопия проводилась всегда непосредственно перед ультразвуковым исследованием для адекватной анестезии под визуальным контролем и оценки слизистой и просвета трахеобронхиального дерева перед инвазивным вмешательством.

Методика EBUS. При выполнении тонкоигольной аспирационной биопсии и прицельной биопсии под контролем эндоскопического ультразвукового исследования дополнительной премедикации и местной анестезии, как правило, не требуется. В редких случаях, при выраженном кашлевом рефлексе, возможна дополнительная анестезия зоны предполагаемой биопсии орошением раствора лидокаина 2–5%. Исследование выполняют в положении лежа на спине или полусидя. Целесообразно не изменять положения пациента во время исследования. После введения аппарата в просвет трахеи активируют работу ультразвукового центра посредством клавиши «Freeze» на клавиатуре рабочей панели и начинается сканирование. Для последовательного сканирования производят тракцию эндоскопа в дистальном и проксимальном направлениях. При выявлении патологического очага движением ультразвукового датчика определяют скан с наибольшими размерами поражения. При исследовании ультразвуковым бронхоскопом осмотру доступны трахея, главные бронхи и промежуточный бронх. В некоторых случаях возможно исследование

нижнедолевых бронхов. От манипуляций ультразвуковым бронхоскопом в верхнедолевых бронхах следует отказаться. При исследовании мини-датчиком, вводимым в инструментальный канал обычного бронхоскопа, возможны манипуляции как в трахее и крупных бронхах, так и обследование на уровне бронхов вплоть до 6-го порядка. Осмотр на уровне более мелких бронхов проводится для оценки периферических новообразований легкого и задачей данной работы не является.

При проведении ультразвукового эндоскопического исследования в нашем исследовании оценивалась стенка бронха, прилежащие ткани, сосуды, лимфатические узлы в непосредственной близости к патологическому очагу и сам патологический очаг. Оптимальным для выполнения забора материала для гистологического и цитологического исследований является расположение ультразвукового датчика непосредственно над новообразованием.

Продолжительность эндосонографического исследования составила $17 + 8$ минут.

Наряду с исследованием опухоли немаловажной задачей ультразвуковой диагностики являлась оценка возможности забора патологического материала для цитологического и гистологического исследований с помощью иглы или биопсийных щипцов. Основной ограничивающий фактор — это отсутствие ультразвукового «окна», достаточного для безопасных манипуляций иглой. Нередко встречалась интерпозиция крупного сосуда или воздушной легочной ткани, ограничивающей проведение сигнала. Второй, наиболее важный фактор — высокая васкуляризация опухоли, особенно в сочетании с гипоехогенной неоднородной структурой новообразования. Также из немаловажных факторов следует выделить выраженную передаточную пульсацию в зоне, подозрительной на истинную инвазию опухоли в крупный сосуд. При проведении инструмента в такое новообразование существует опасность «отрыва» фрагмента опухоли со стенкой сосуда и развития массивного кровотечения.

Сосуды в продольном сечении выглядели как анэхогенные линейные структуры, в поперечном — как анэхогенные округлые (артерии) или овальные (вены) структуры, ограниченные по краям тонкими гиперэхогенными линиями, являющимися стенками сосуда. Лучше стенка была видна у артерий, у вен она обычно не визуализировалась. Следует понимать, что в силу относительно низкого давления в сосудах малого круга кровообращения, большинство сосудов легких имеют более тонкую стенку в сравнении с сосудами большого круга. Поэтому мы не ориентировались на толщину стенки для идентификации сосудистых структур средостения. Основными ориентирами

являлось соотношение структур в зависимости от положения эндоскопа в стандартных точках бронхиального дерева.

Кроме того, следует помнить, что использование доплеровского режима для идентификации сосудов в средостении имеет определенные ограничения, связанные с передаточной пульсацией сердца и крупных кровеносных сосудов.

Лимфатические узлы визуализируются в виде гипо- и изоэхогенных структур овоидной формы с более гиперэхогенным внутренним и гипоехогенным корковым слоями. При эндобронхиальной ультрасонографии удается визуализировать измененные лимфоузлы 2; 4; иногда 5; 7; 10 и 11 зон.



Рис. 1. Симуляция кровотока в очагах распада при передаточной пульсации

Опухоль чаще определяется в виде гипоехогенного новообразования с неровными границами и четкими контурами на фоне нормальной структуры легкого.

При поражении стенки бронха исчезает его нормальная слоистость, в зоне поражения стенка утолщается.

В центральных отделах опухоли могут быть анэхогенные включения (некрозы с распадом).

Исследование конвексным бронхоскопом проводили систематизированно из стандартных точек.

1. Трахея.
2. Левый трахеобронхиальный угол (4L группа).
3. Зона бифуркации трахеи (7 группа).
4. Шпора долевых бронхов слева (10L группа).
5. Зона долевых бронхов справа (10R группа).
6. Правый трахеобронхиальный угол (4R группа).

Исследование начиналось сканированием из трахеи зоны левого трахеобронхиального угла. Датчик при этом обращен латерально. Выводится аортопульмональное окно и группа лимфоузлов 4L.

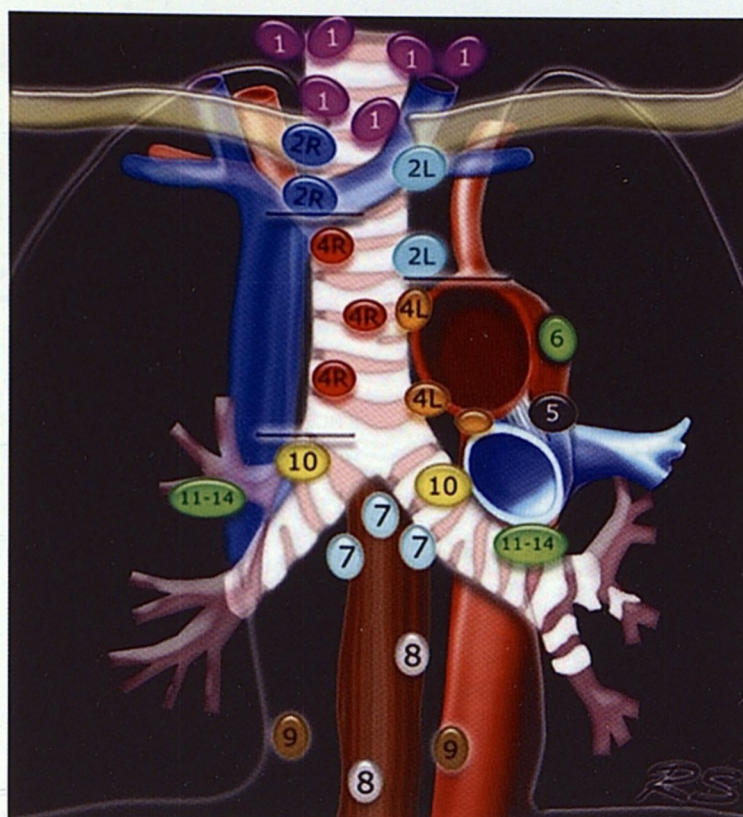


Рис. 2. Схематическое изображение групп лимфоузлов средостения

При значительном увеличении бывают доступны для осмотра лимфоузлы группы 5. Лимфоузлы 6-й группы, как правило, доступны для диагностики из парастернального чрезкожного доступа. При эндоскопическом ультразвуковом исследовании они недоступны.

Выше аорты при сканировании из трахеи слева определяются лимфоузлы зоны 2. Таким образом, ориентиром, разделяющим зоны 4 и 2 слева, является тень от аорты.

После оценки зон 2 и 4 переходили к сканированию зоны бифуркации трахеи (зона 7). Осмотр лимфоузлов этой зоны можно проводить как через левый, так и через правый скаты бифуркации. На следующем этапе аппарат проводится до шпоры долевых бронхов слева и сканируется зона 10 слева. Нижняя граница ствола легочной артерии является линией, отграничивающей группу лимфоузлов 10. Следует помнить, что в долевые бронхи аппарат следует вводить с осторожностью и только в том случае, если позволяет диаметр бронхов. При сканировании из нижнедолевого бронха слева датчик расположен к шпоре, оцениваются лимфоузлы 11–13. Сканирование и пункция из верхнедолевого бронха технически затруднительна и бывает легко осуществима только в редких случаях.

Далее аппарат перемещается в правый главный бронх до уровня шпоры долевых бронхов. На этом уровне определяются лимфоузлы 10 зоны справа. Визуальным ориентиром, разделяющим лимфоузлы 10 и 11–13 зон является устье верхнедолевого бронха справа. В верхнедолевой бронх справа аппарат вводить не следует. Медиально проходит ствол легочной артерии, кпереди – легочная вена.



Рис. 3. Злокачественное новообразование легкого. Видна однородная структура опухоли и четкие неровные границы. Внешние границы опухоли выглядят как выраженный гиперэхогенный переход, который создает спавшаяся легочная ткань и плевра

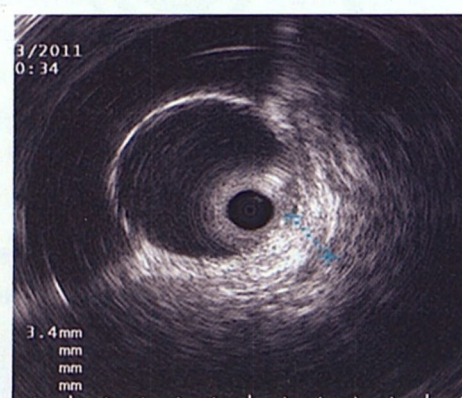


Рис. 4. Поражение стенки бронха злокачественным новообразованием, расположенным перибронхиально



Рис. 5. Очаги распада опухоли легкого



Рис. 6. Осмотр аортопульмонального окна из левого трахеобронхиального угла. Проксимально видна нисходящая аорта, дистальнее – легочная артерия. В этой зоне лимфоузлы видны и они в норме

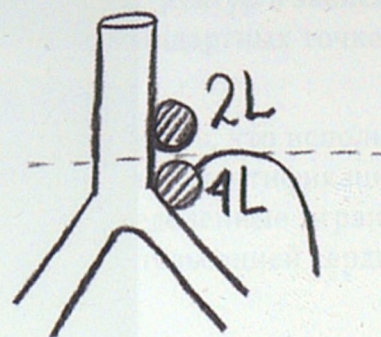


Рис. 8. Сканирование из трахеобронхиального угла слева определяет состояние лимфоузлов 2 и 4 зон

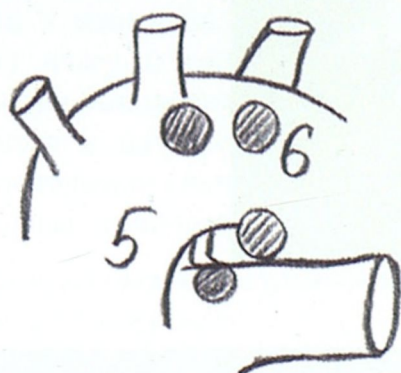


Рис. 7. Взаимоотношение лимфоузлов зон 5 и 6 и сосудов средостения

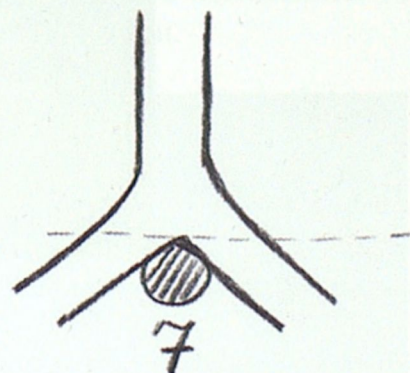


Рис. 9. Сканирование зоны бифуркации трахеи. Оцениваются лимфоузлы 7 группы

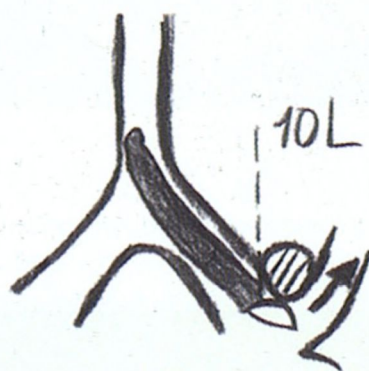


Рис. 10. Сканирование на уровне долевых бронхов слева. Оцениваются лимфоузлы 10 и 11–13 групп

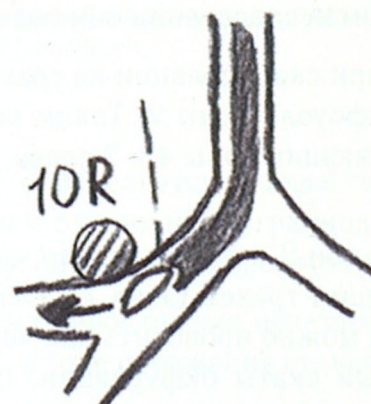


Рис. 11. Сканирование правого главного бронха на уровне долевых. Оцениваются лимфоузлы 10 и 11–13 групп

Далее аппарат медленно извлекается из бронха, сканируя латеральную стенку главного бронха.

Проксимальнее верхнедолевого бронха справа определяется группа лимфоузлов 10R, еще проксимальнее, как правило, видна непарная вена.

После осмотра лимфоузлов 4 группы при медленном извлечении аппарата по латеральной и передней стенкам становится виден плечеголовный венозный ствол, впадающий в полую вену. Плечеголовный ствол является границей, разделяющей 4 группу лимфоузлов справа от группы 2. При сканировании латеральной стенки плечеголовную вену вывести удастся не всегда, однако она всегда «пересекает» трахею спереди и для точного ориентирования следует сканировать

переднюю стенку трахеи. Диаметр вены достигает 15–17 мм.

При выявлении увеличенных лимфоузлов оценивались следующие параметры:

- 1) форма;
- 2) размер;
- 3) соотношение кортикального и медуллярного слоев лимфатического узла;
- 4) структура лимфоузла;
- 5) эхоплотность;
- 6) наличие или отсутствие экстракапсулярного распространения.

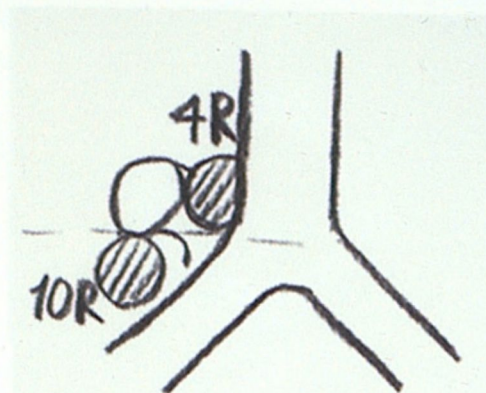


Рис. 12. Непарная вена визуализируется, как правило, в виде гипэхогенного овала до 12 мм в диаметре. Непарная вена является границей, разделяющей 10 и 4 группы лимфоузлов справа. Диаметр непарной вены в этой зоне 10–12 мм

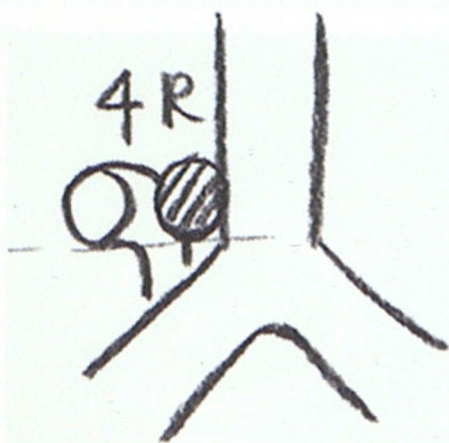


Рис. 13. Осмотр правого трахеобронхиального угла

Другие параметры, такие как характер васкуляризации при цветовом доплеровском картировании, толщина области ворот т.д., нами оценивались в меньшей степени и не являлись критерием оценки целесообразности пункции.

Зона исследования конвексным бронхоскопом, как правило, ограничивалась трахеей, главными и промежуточными бронхами. Исследование тканей, окружающих более мелкие бронхи, затруднительно. В этом случае исследование дополнялось использованием мини-датчиков. В долевыми бронхах мы использовали зонд с баллоном на дистальной части оболочки. При локализации процесса на уровне бронхов 5 порядка и дистальнее, использовать баллон для создания ультразвукового «окна» уже не было необходимости.

Начинали исследование бронхиального дерева мини-датчиками из тех же стандартных точек:

- 1) нижняя треть трахеи;
- 2) левый трахеобронхиальный угол;
- 3) бифуркация трахеи (левый и правый скаты);
- 4) шпора долевыми бронхов слева;
- 5) долевыми бронхами слева до деления на сегментарные;
- 6) шпора долевыми бронхов справа до деления на сегментарные;
- 7) правый трахеобронхиальный угол.

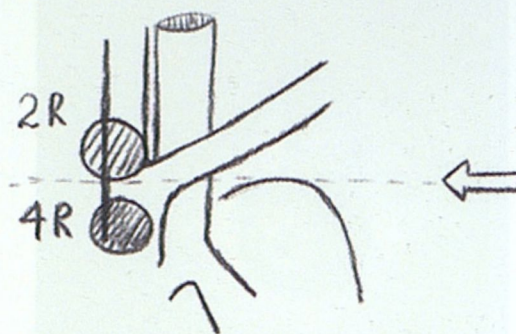


Рис. 14. Границей 4 и 2 групп лимфоузлов справа является плечеголовная вена, проходящая латерально и кпереди

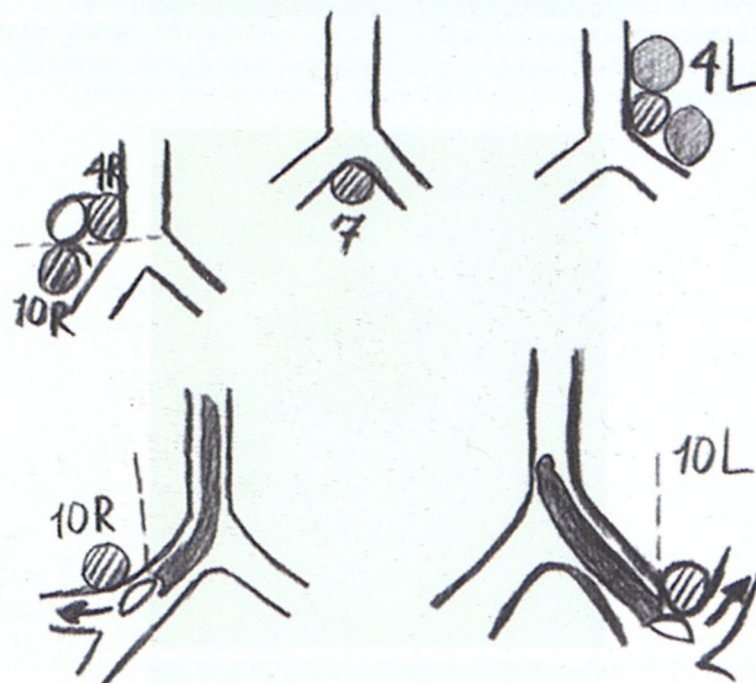


Рис. 15. На рисунке изображены стандартные точки сканирования бронхиального дерева конвексным бронхоскопом

Последовательность может меняться в любом порядке, однако анатомические перибронхиальные структуры этих зон, как правило, стабильны. Исследование сегментарных и более мелких бронхов (вплоть до 7 порядка) посредством мини-датчиков возможно, но в задачу настоящего исследования не входило.

Сканирование из нижней трети трахеи. Видна нисходящая аорта DAO, ствол легочной артерии PA, лимфоузлы аортопульмонального окна и левое предсердие с митральным клапаном.

Из левого главного бронха и трахеи хорошо виден спавшийся пищевод, зачастую в этой зоне видны увеличенные лимфоузлы и при определенном навыке можно увидеть инвазию опухоли в мышечную стенку пищевода.

При сканировании в области задней стенки трахеи хорошо визуализируются тела шейных позвонков, видны срезы позвоночной артерии и нисходящая аорта.

Затем, изменяя масштаб изображения, выводили интересный нас патологический очаг.

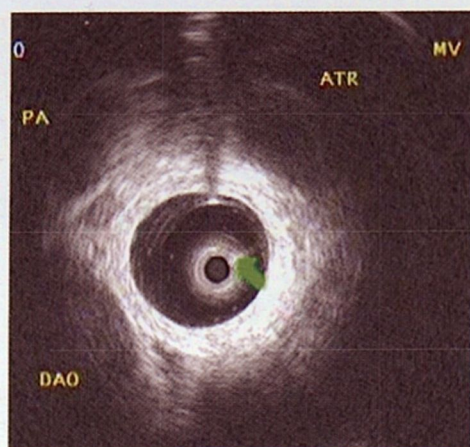


Рис. 16. Сканирование начинается из нижней трети трахеи. Видна нисходящая аорта DAO, легочная артерия PA, между ними расположены лимфоузлы аортопульмонального окна. Далее по часовой стрелке видно предсердие и митральный клапан

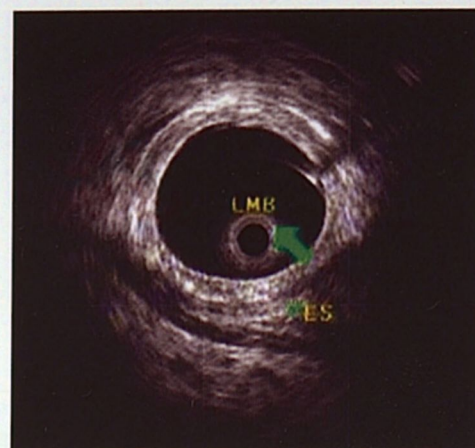


Рис. 17. Сканирование из левого главного бронха. Хорошо визуализируется спавшийся пищевод ES

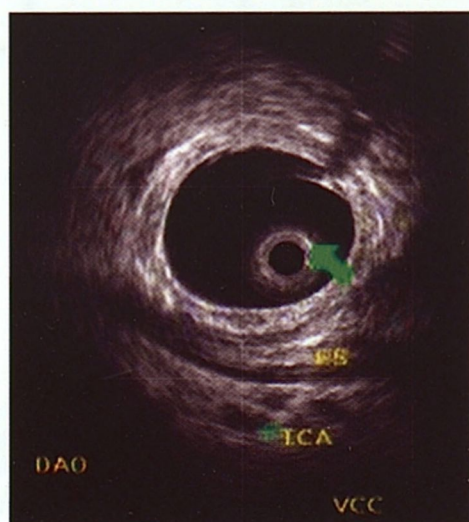


Рис. 18. Нисходящая аорта (DOA), тело шейного позвонка (VCC), пищевод (ES), позвоночные и общая сонная артерии (ICA)

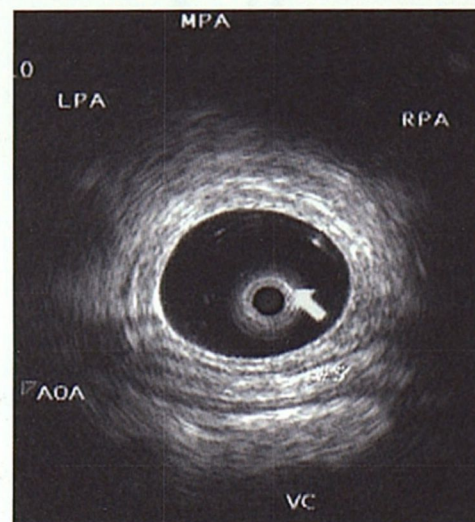


Рис. 19. Пищевод и тела шейных позвонков видны сзади (VC), затем по часовой стрелке видна восходящая аорта (AOA), аортопульмональные лимфоузлы, левая легочной артерия (LPA), общая легочная артерия (MPA) и ствол правой легочной артерии (RPA)

При работе мини-датчиком нет возможности использовать доплеровский режим, а также контролировать инструмент в процессе биопсии, однако оценить локализацию и размеры перибронхиального очага удается с высокой точностью.

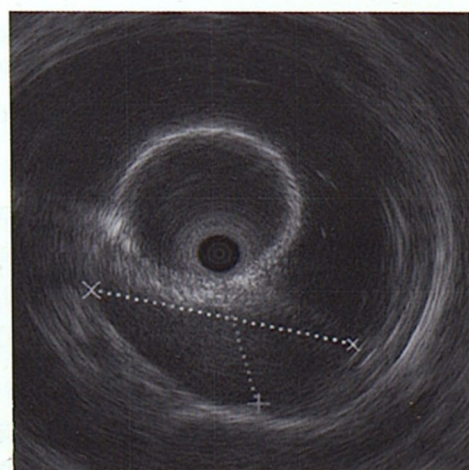


Рис. 20. Определение точной локализации и размеров измененного лимфоузла для разметки слизистой и планирования пункции

Нами определялось расположение патологического очага, оценивалась его структура, измерялся поперечный размер и маркировалась слизистая в области максимального поперечного размера новообразования. Маркировка слизистой в нашем случае выполнялась биопсийными щипцами. Затем в этой зоне проводилась тонкоигольная аспирационная биопсия новообразования. Расстояние выхода иглы устанавливалось на 5 мм меньше максимального размера новообразования в исследуемой зоне.

Выполнение биопсии. После визуализации патологического очага манипуляцию забора материала начинали с тонкоигольной аспирационной биопсии. Использовали иглу 22 G.

После введения иглы в очаг выполняли от 5 до 20 поступательных движений иглой. Методику тонкоигольной аспирационной биопсии повторяли до получения адекватных столбиков ткани, но не более трех раз. При трехкратных безуспешных попытках получения материала процедуру забора материала



Рис. 21. Так выглядит опухоль легкого с введенной в нее пункционной иглой для TBNA 22G, «Olympus»

ла иглой прекращали в силу ее неэффективности. Дальнейшее увеличение попыток забора материала иглой считаем нецелесообразным из-за увеличения времени процедуры и вероятности осложнений. Полученный материал помещали в сосуд с физиологическим раствором для дальнейшей фильтрации через клеточный фильтр и цитологического исследования. Адекватным считали материал, погружающийся на дно флакона и не распадающийся при встряхивании.

После завершения процедуры тонкоигольной аспирационной биопсии, особенно при ее неэффективности, дальнейшую работу продолжали биопсийными щипцами в форме иглы, модель «Essen». Щипцы состоят из иглы, имеющей раскрытие аналогично биопсийным щипцам. Игла убирается в тубус полностью. Диаметр инструмента 1,8 мм. Диаметр иглы 1 мм. Длина инструмента 120 см.

Методика EBUS-TBNA

После появления тубуса в поле зрения эндоскопа (**не ранее!**) с помощью ручки выдвигали иглу.

Затем иглу продвигали в глубь поражения под контролем ультразвукового сканирования и раскрывали бранши.

При раскрытых чашечках щипцы продвигали на 2–3 мм в глубь поражения, затем чашечки закрывались.

Хорошо видны раскрытые бранши щипцов. В раскрытом виде щипцы следует несколько продвинуть вперед для лучшего заполнения чашечек материалом.

Открытие и закрытие щипцов можно повторять неоднократно для фрагментации опухоли и максимально лучшего забора материала.

Игла извлекалась из тубуса полностью, последний оставался в канале. Полученный образец помещали в формалин. Процедуру биопсии при неудовлетворительном заборе материала повторяли также до трех раз. При безуспешном заборе материала в просвет ту-



Рис. 22. Игла убрана в оплетку, последняя (подводится вплотную к стенке бронха и только затем выводится игла)

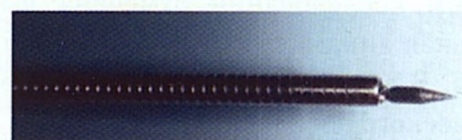


Рис. 23. Выводить иглу следует только при ее полной визуализации. Выводить иглу в канале эндоскопа нельзя



Рис. 24. Так выглядят раскрытые биопсийные щипцы модели «Essen»



Рис. 25. Ультразвуковой контроль щипцов, введенных в патологический очаг



Рис. 26. Бранши щипцов закрыты

буса вводили цитологическую щетку с целью забора материала для цитологического исследования.

После проведения биопсии тубус оставляли на месте в течение 2 минут для предотвращения кровотечения. Безопасной считали кровопотерю в пределах 50 мл.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Диагнозы представлены в таблице 1. У 183 пациентов они были подтверждены при проведении трансторакальной пункционной биопсии под рентгенологическим, либо КТ контролем и при торакотомии. У 152 (83%) пациентов окончательный диагноз не отличался от диагноза, установленного посредством EBUS-TBNA. Из 31 (17%) пациента у 5 диагноз был установлен при проведении трансторакальной пункционной биопсии, у 24 пациентов – при проведении торакотомии, у 2 пациентов при безуспешности морфологической верификации увеличенных неизмененных лимфоузлов, после курса противовоспалительной и антибактериальной терапии при повторном рентгенологическом исследовании отмечена выраженная положительная динамика с нормализацией размеров лимфоузлов. В этих случаях был выставлен диагноз неспецифического воспаления.

Таблица 1. Окончательный клинический диагноз

Поражения	Верификация	Всего случаев
Доброкачественные поражения		
Туберкулез	4	6
Туберкулома	0	2
Неспецифическая интерстициальная пневмония	2	2
Пневмокониоз	3	3
Саркоидоз	16	18
Всего	25	31
Злокачественные поражения		
Аденокарцинома легкого	21	28
Плоскоклеточный рак легкого	72	81
Мелкоклеточный рак легкого	13	18
Метастаз рака почки	7	8
Семинома яичка	1	1
Злокачественная лимфома	6	8
Метастаз рака мочевого пузыря	2	2
Крупноклеточный рак легкого	5	6
Всего	127	152

Таблица 2. Результативность исследования при использовании игл для тонкоигльной аспирационной биопсии

	Цитологический диагноз	Биопсия	Всего
Успешная верификация	134/183 (73,2%)	99/183 (54,3%)	151/183 (82,5%)
Доброкачественные	9/31 (29,0%)	23/31 (74,2%)	25/31 (80,6%)
Злокачественные	125/152 (82,2%)	76/152 (50,0%)	127/152 (83,6%)

Правильный диагноз при использовании EBUS-TBNA был установлен в 152 (83,0%) случаев. При злокачественных поражениях – в 127 случаях из 152, что составило 83,6%, при доброкачественных – в 25 из 31, что составило 80,6%.

При использовании игл для тонкоигльной аспирационной биопсии цитологическая верификация была достигнута в 73,2% случаев (134 из 183), а гистологическая – в 54,3% (99 из 183). При трансбронхиальной биопсии щипцами типа «Essen» цитологическое исследование не выполнялось, а успешность гистологической верификации при успешном заборе материала была несколько выше, чем при использовании игл, и составила 87,3% (76 из 87) [$p < 0,001$, χ^2].

В таблице 2 представлены данные эффективности диагностики в зависимости от метода забора материала для исследования.

Успешность диагностики при использовании минизонда в сравнении с использованием конвексного бронхоскопа были примерно одинаковы: 44 из 52 (84,6%) при использовании бронхоскопа и 58 из 71 (81,7%) при использовании минизондов [$p = 0,89$, χ^2]. Однако общая продолжительность процедуры при использовании зондов составила $14 \pm 4,3$ минуты, а при использовании ультразвукового бронхоскопа составила $8 \pm 2,7$ минуты.

В таблице 3 представлено влияние используемой аппаратуры на успешность верификации диагноза. Данные необходимо читать следующим образом: количество манипуляций прибором/ всего манипуляций в этой зоне (% успешной диагностики)

В таблице 3 указаны диагностические процедуры. При диагностике на уровне крупных бронхов чаще использовался конвексный бронхоскоп. На уровне же долевых бронхов и дистальнее большую результативность давало использование мини-датчиков. Пункцию во всех случаях, указанных в таблице 3, осуществляли иглой для тонкоигльной аспирационной биопсии.

На успешность диагностики при EBUS-TBNA оказывала влияние локализация поражения. Показатели успешной диагностики были следующими: при локализации патологического процесса в проекции лимфоузлов 2R (8 из 16 случаев, 50%), 4R зоны (11 из

Таблица 3. Результативность исследования в зависимости от прибора

Зона сканирования	Минидатчики (81/97)	Конвексный бронхоскоп (71/86)	Всего (152/183)
Трахея и бронхи II–III порядков	23/37 (62,1%)	68/73 (93,2%)	91/110 (82,7%)
Бронхи более III-го порядка	58/60 (96,7%)	3/13 (23,0%)	61/73 (82,2%)

14 случаев, 78,6%), 4L зоны (18 из 20 случаев, 90%), 2L зоны (19 из 23 случаев, 82,6%), 7 зоны (35 из 37 случаев, 94,6%), 10 зоны (61 из 73 случаев, 83,6%). Успешность диагностики для 2R зоны была значительно ниже, чем для других локализаций [$p=0,003$, χ^2].

В таблице 4 продемонстрировано влияние расположения поражения на успешность диагностики при EBUS-TBNA.

Таблица 4. Результативность биопсии в зависимости от локализации очага

Локализация очага	Результаты биопсии
2R	8/16 (50%)
4R	11/14 (78,6%)
4L	18/20 (90%)
2L	19/23 (82,6%)
7	35/37 (94,6%)
10	61/73 (83,6%)

18 поражений не удалось отобразить на EBUS-изображениях (эти пациенты были исключены из исследования). У 3 (1,6%) пациентов развилось умеренное кровотечение, у 2 (1,1%) – после биопсии щипцами лимфоузлов 2 зоны в течение первых суток развилась незначительная подкожная эмфизема на шее. Ни одному не потребовалась интубация или хирургическое вмешательство. Пневмоторакса и других серьезных осложнений не встретилось. Летальных исходов не было.

ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно опубликованным сообщениям (11), диагностическая точность ультразвуковой бронхоскопии для внутригрудных поражений достигает 98% и превосходит по точности компьютерную томографию (60,8%) и позитронно-эмиссионную томографию (72,5%). Хотя мы использовали EBUS-TBNA в качестве процедуры с целью выполнения биопсии для верификации диагноза, КТ нередко использовалась для оценки распространенности процесса и уточнения локализации поражения. В то время как чувствительность КТ и EBUS составила 84,3% и 81,7% соответственно, специфичность EBUS-TBNA в нашем исследовании достигла 98% (82,3% при КТ). Мы предполагаем, что в дальнейшем EBUS-TBNA в значительной степени дополнит лучевые методы диагностики.

В настоящей работе результативность исследования при доброкачественных процессах составила 80,6%, при злокачественных – 83,6%. Результаты примерно одинаковы, однако необходимо отметить, что группы были неоднородны. Учитывая специфику лечебных учреждений, на базе которых происходил набор материала, доброкачественные процессы встречались значительно реже. Кроме того, пациенты высокоспециализированной клиники наряду с EBUS подвергались комплексному обследованию, включающему мультиспиральную компьютерную томографию, полпозитивное рентгенологическое исследование и, в некоторых случаях, магнитно-резонансную томографию. Ряд пациентов поступили в стационар с уже верифицированными диагнозами, и манипуляции носили уточняющий характер.

Диагностические процедуры в долевых и более мелких бронхах выполнялись исключительно минидатчиками. В редких случаях использования конвексного бронхоскопа для исследования на уровне долевого бронха результативность была крайне низка (23% случаев получения адекватного материала). Однако при исследовании на уровне трахеи и бронхов 2-го порядка эффективность работы конвексным бронхоскопом была наиболее высока, а время проведения процедуры – наименьшее.

В нашем исследовании с применением EBUS-TBNA наихудшие результаты диагностики отмечались при локализации поражения в проекции лимфоузлов 2R зоны (8 из 16 случаев, 50%), по сравнению с другими локализациями. Причиной более низкой успешности диагностики для 2R зоны, вероятно, является сложность анатомических взаимоотношений с крупными сосудами. В этой зоне расположено большое количество крупных венозных структур: полая вена, плечеголовная венозная ствол. При наличии патологического очага в этой зоне всегда существует опасность травмирования этих структур, которое может повести за собой серьезные последствия. Лучшие результаты были достигнуты при пункции новообразований в проекции лимфоузлов зоны 7 (35 из 37 случаев, 94,6%). Мы считаем эту локализацию наиболее удобной для пункции: можно выполнять пункцию как с левого, так и с правого скатов карины, в этой зоне отсутствуют крупные сосудистые магистрали и манипуляции относительно безопасны.

При выполнении методики биопсии в трахее специалист сталкивается с трудностью фиксации аппарата в широком просвете и достаточно «плотной» стенкой, через которую бывает сложно провести иглу и биопсийные щипцы, сохраняя при этом полный ультразвуковой контроль над инструментом. В попытке решения задачи проведения инструмента через ригидную стенку бронхиального дерева как при работе с трахеей, так и при вариантах выраженного периорганного фиброза мы отметили в литературе несколько вариантов проведения иглы через бронхиальную стенку [11]:

1. *Hub* (традиционный способ): подводится оболочка иглы вплотную к слизистой, только затем выводится игла и осуществляется пункция. Момент выхода иглы из оболочки от начала и до конца осуществляется под ультразвуковым контролем.

2. *Jab*: выводится игла из оболочки под визуальным контролем, затем продвигается оболочка вместе с выдвинутой иглой в канале эндоскопа. В этом случае игла не фиксируется на устье канала эндоскопа, а контролируется рукой. Пункция стенки осуществляется под визуальным контролем. Контроль ультразвуком осуществляется после контакта оболочки иглы со слизистой бронхиального дерева.

3. *Piggy-back*: выводится под визуальным контролем из биопсийного канала оболочка иглы, из оболочки на некоторое расстояние (не более 1 см) выводится игла, стенка пунктируется, продвигая вперед аппарат. Метод схож с методом *Jab* и может комбинироваться с ним, однако подобная методика требует определенных навыков и не должна широко использоваться на этапе освоения методики.

4. *Cough*: при затруднении прокола стенки бронха попросить пациента покашлять, при этом стенка бронха «нанизывается» на инструмент. Однако, несмотря на то, что подобная методика пункции бронхиальной стенки описана, авторы настоящей статьи этот метод не использовали и не рекомендуют к использованию, особенно в случае работы с зонами повышенной васкуляризации.

Процедура EBUS-TBNA была наиболее успешной в случае однородного новообразования без очагов распада. В случае неоднородных «рыхлых» новообразований с очагами распада процедура забора материала иглой была менее успешна, чем в случае с «плотными» опухолями. Наоборот, в процессе биопсии щипцами «Essen» лучшие образцы были забраны именно из «рыхлых» опухолей. При наличии плотных опухолевых масс процедура раскрытия чашечек щипцов и забор материала были затруднительны. Несколько увеличивается вероятность забора материала щипцами, если предварительно новообразование было пункти-

ровано иглой (после проведения нескольких «пассов» иглой для тонкоигольной биопсии происходит относительная деструкция новообразования и получение материала биопсийными щипцами упрощается). После забора материала биопсийными щипцами «Essen» необходимо помнить, что происходит существенная травма окружающих тканей и удалять тубус щипцов после биопсии следует только через 2–3 минуты. За это время в зоне прокола стенки бронха формируется сгусток, и опасность кровотечения в просвет бронха существенно снижается.

Анализируя результаты настоящего исследования, можно отметить, что трансбронхиальное ультразвуковое исследование при патологии органов средостения может осуществляться с использованием различной эндоскопической аппаратуры и инструментария. Позволяет в большинстве случаев получить подтверждение диагноза и значительно расширяет диагностические возможности клиники. При приобретении персоналом определенного навыка становится эффективным и безопасным диагностическим методом. Подобные методики могут быть рекомендованы к использованию во всех клиниках, имеющих профильные стационары.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов М.И. Мезенхимальные опухоли средостения (обзор литературы)/М.И. Давыдов, З.О. Мачаладзе, Б.Е. Полоцкий и др. // Сибирский онкологический журнал – 2008, № 1. – С. 64–74.
2. Канаев С.В. Принципы и обоснования химиолучевого лечения злокачественных опухолей // Прак. онкология. – 2008. – № 1. – С. 1–8.
3. Мачаладзе З. О. Опухоли средостения (дифференциальная диагностика и лечение): автореферат дисс. д-ра мед. наук./ З.О. Мачаладзе. – М., 2008. – 50 с.
4. Синюкова Г.Т., Гудилина Е.А. Ультразвуковая диагностика новообразований плевры и средостения/ Г.Т. Синюкова, Е.А. Гудилина// VII Российская онкологическая конференция, Москва, 25–27 ноября 2003 года РОНЦ РАМН им. Н.Н.Блохина, Москва
5. Becker H. Endobronchialer Ultraschall-Eine neue Perspektive in der Bronchologie/ H. Becker // Ultraschall Med – 1996; 17, 106–112
6. Bolliger CT. Clinical Chest Ultrasound: From the ICU to the Bronchoscopy Suite/ CT. Bolliger, FJF. Herth, PH. Mayo, T. Miyazawa et al.// Prog Respir Res. Basel, Karger, – 2009, vol 37, pp 153–159
7. Brown J.M., Giaccia A.J. The unique physiology of solid tumors: opportunities (and problem) for cancer therapy// Cancer Res. – 1998. – Vol. 58. – P. 1408–1416.
8. Coulibaly B. Recurrent dedifferentiated liposarcoma of mediastinum involving lung and pleura/ B. Coulibaly, C. Bouvier, M.J. Payan, et al.// CardioVasc Thorac Surg. – 2009, 9, 741–742.
9. Hurtur T. Endobronchial sonography: feasibility and preliminary results/ T. Hurtur, P. Hanrath // Thorax – 1992; 47:565–567

10. Kurimoto N. Assessment of usefulness of endobronchial ultrasonography in determination of depth of tracheobronchial tumor invasion/ N. Kurimoto, M. Murayama, S. Yoshioka et al.// Chest – 1999; 115:1500–1506
11. Kurimoto N. Endobronchial Ultrasonography/ N. Kurimoto, D.I.K. Fielding, A.I. Musani// Wiley-Blackwell – 2011; 166 p.
12. Macchiarini P. Uncommon primary mediastinal tumours/ P. Macchiarini, H. Ostertag // Lancet Oncol. – February 2004, 5 (2), 107–18.

КОНТАКТЫ

Королев Владимир Николаевич – к.м.н, ГБУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер», эндоскопическое отделение.
620036, г. Екатеринбург,
ул. Соболева 29. E-mail: vl_korolyov@mail.ru
Тел. (343) 356-15-06.

Швыдкий Андрей Владимирович – ГБУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер», заведующий эндоскопическим отделением.
620036, г. Екатеринбург, ул. Соболева 29.
E-mail: Cood@uralonco.ru Тел. (343) 356-15-06

Шаманский Вячеслав Брониславович – к.м.н.
ГБУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер», главный врач.
620036, г. Екатеринбург, ул. Соболева, 29.
Тел. (343) 356 15 05.

Яковлева Ирина Леонидовна – ГБУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер», эндоскопическое отделение.
620036, г. Екатеринбург, ул. Соболева, 29.
Тел. (343) 356-15-06.