

*А.И. Арсеньев¹, А.А. Барчук², К.А. Костицын¹, К.Э. Гагуа¹, А.С. Барчук², С.А. Тарков¹,
А.О. Нефедов¹, Ю.М. Келлер¹, С.В. Канаев², К.С. Козырева¹, О.В. Белоглазова²*

РОЛЬ ТРАНСТОРАКАЛЬНОЙ БИОПСИИ В СОВРЕМЕННОЙ ДИАГНОСТИКЕ НОВООБРАЗОВАНИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

¹ ГБУЗ «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический)»,

² ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург

В обзоре обобщены материалы публикаций и мета-анализов, посвящённых использованию трансторакальной биопсии. Показано, что метод продолжает оставаться одним из основных способов диагностики патологических процессов в органах грудной полости и, прежде всего, новообразований лёгких, плевры, средостения и грудной стенки. Современные способы навигации трепан-игл позволяют получить достаточные по объёму образцы патологической ткани для последующего полноценного морфологического исследования, позволяющего индивидуализировать и оптимизировать алгоритмы лечения.

Ключевые слова: рак лёгкого; новообразования средостения, компьютерная томография, трансторакальная биопсия, аспирационная биопсия, трепан-биопсия, роботизированная стереотаксическая биопсия

Патологические образования в грудной полости отличаются многообразием и зачастую не подлежат однозначным трактовкам. Это опухолевые (доброкачественные и злокачественные), туберкулёзные, воспалительные, системные, аутоиммунные, кардиогенные заболевания, сосудистые аномалии. По литературным данным легочные узлы выявляются у 25% обследуемых, подвергающихся компьютерной томографии (КТ) органов грудной полости и вопрос о целесообразности уточнения их природы становится всё более актуальным [1,5,8,26,35].

Несомненно, самым грозным заболеванием органов грудной полости является рак лёгкого (РЛ), который в России находится на втором месте в общей структуре онкологических заболеваний (11,6%) и на первом (20,4%) среди злокачественных опухолей у мужчин. Другой, сложной в диагностическом отношении, группой заболеваний, являются новообразования средостения (НС) составляющие 2–3% в структуре онкологических заболеваний. Точная морфологическая их верификация бывает затруд-

нительной в связи с тем, что НС происходят из разнородных тканей и объединяются только едиными анатомическими границами. На долю внеорганных НС приходится 25%, органические опухоли составляют 36%, гемобласты — 39% [3, 12, 20, 31]. Чрезвычайно важной проблемой, следует признать и необходимость проведения дифференциальной диагностики между первичными и метастатическими новообразованиями в грудной полости, частота которых достигает 6–30% [1,5,11,24,37].

Окончательное суждение о природе образований, подозрительных на опухолевые, независимо от их локализации, могут дать лишь инвазивные методы, позволяющие произвести морфологическое (гистологическое, иммуногистохимическое, молекулярно-генетическое) исследование, адекватно оценить предсказательные и прогностические факторы и определить рациональный алгоритм специального лечения, индивидуализировав его [2,4,7,9,21,28]. Среди прочих инвазивных диагностических методов именно трансторакальная биопсия (ТТБ) патологического очага удовлетворяет требованиям наибольшей безопасности при весьма высокой информативности. Под ТТБ обычно понимают способ получения материала для исследования из зоны интереса в грудной полости путём чрезкожного прокола грудной стенки. Как правило, методика используется для подтверждения первичных и метастатических опухолей, локализуемых в лёгких, средостении, плевре, грудной стенке. Для её обозначения в зарубежной литературе встречаются различные определения и аббревиатуры — трансторакальная игловая биопсия (transthoracic needle biopsy — TTNB), тонкоиговая игловая аспирационная биопсия (fine needle aspiration biopsies — FNAB) и др. [1,6,10,15,19,39].

Считается, что метод ТТБ был предложен русским врачом П. А. Яппа в 1882 г. для диагностики РЛ. По другим данным пункционную биопсию легкого тонкой иглой в клиническую

практику ввел в 1883 г. Н. Leyden — с целью уточнения этиологии пневмонии. Однако затем на долгое время методика была практически забыта и не находила применения из-за боязни возникновения тяжёлых осложнений, имплантационных метастазов и, главное, отсутствия способов точного наведения манипуляционной иглы на интересующий очаг. Возрождению метода способствовала монография S. Dahlgren и B. Nordenstrom «Transthoracic Needle Biopsy», обобщавшая обширный клинический опыт и опубликованная в США в 1967 г. [4,11,17,19].

В настоящее время ТТБ является одним из основных методов диагностики заболеваний органов грудной полости и используется при отсутствии возможности получения образцов патологической ткани при фибробронхоскопии. Метод широко распространён во всем мире и входит в обязательный диагностический арсенал большинства специализированных торакальных клиник. Так, по данным R.S. Wiener и соавт. [37] в 2004 г. в США в системе medicare fee-for-service выполнено более 58 000 только платных ТТБ лёгких. Большой коллективный опыт многих исследователей, как в нашей стране, так и за рубежом позволил доказать, что ТТБ не более опасна для больного, чем другие инвазивные способы получения материала для морфологического исследования, а её разрешающие возможности, особенно при расположении патологических фокусов субплеврально и в плащевидном слое легкого, превышают другие методы [1,5,13,19,23,36]. Общеизвестными достоинствами ТТБ являются простота выполнения, безболезненность при адекватной анестезии, малая травматичность, возможность использования рентгенологического контроля, высокая степень безопасности. Однако отрицательные результаты ТТБ не дают права отвергнуть поставленный на основании клинкорентгенологических данных диагноз, поскольку нельзя исключить попадания иглы и забора материала в зонах перифокального воспаления, некробиоза и некроза, распада, кальцинации, высокой плотности ткани. При сочетании нескольких патологий (микст-процессах, например туберкулёзе и раке лёгкого) существует вероятность получения образцов ткани, характерных только для одного заболевания. Разумеется, во всех случаях необходимо сопоставлять полученные при ТТБ результаты с данными современных методов анатомической и функциональной визуализации [5,7,10,16,22,34].

Показаниями к выполнению ТТБ является необходимость получения материала для морфологического (гистологического, цитологического, иммуногистохимического, молекулярно-генетического), бактериологического и

биохимического исследования из патологически изменённых органов и тканей грудной полости и грудной стенки для последующего определения оптимального диагностического и лечебного алгоритма. В ряде случаев ТТБ выполняется при дифференциальной диагностике первичных опухолевых изменений, рецидивов и метастазов, а также с целью оценки патоморфоза в ходе специального лечения.

Абсолютными противопоказаниями к ТТБ являются: 1) острая сердечно-сосудистая недостаточность; 2) острое нарушение мозгового кровообращения; 3) некорректируемая коагулопатия; 4) декомпенсированная и терминальная полиорганная недостаточность. Существуют и относительные противопоказания, риск которых при использовании метода следует оценивать индивидуально для каждого пациента: 1) психические расстройства и психологические проблемы у пациента (страх, агрессия); 2) функциональная инкурабельность (невозможность последующего проведения специального лечения); 3) буллезная эмфизема лёгких; 4) искусственная и вспомогательная вентиляция лёгких; 5) биопсия из единственного лёгкого (контралатеральная пневмонэктомия в анамнезе); 6) подозрение на сосудистый генез патологического очага; 7) подозрение на эхинококкоз и другие высококонтактные процессы; 8) диаметр образования в лёгком менее 1 см при глубине расположения в паренхиме более 4 см; 9) лёгочная гипертензия; 10) риск повреждения магистральных сосудов [1,8,14,19,25,32]. В любом случае перед каждой процедурой целесообразна всесторонняя оценка клинко-лабораторных и инструментальных данных предварительного обследования. В частности, необходима оценка свёртывающей системы крови и временное прекращение приёма антикоагулянтов.

Методика трансторакальной биопсии. При проведении ТТБ возможно получение образцов для гистологического, цитологического исследования, либо для обоих вариантов. Цитологический материал может быть получен как аспират, смыв и отпечаток с образца ткани.

Биопсийные иглы, используемые при ТТБ, могут быть трёх типов: 1) аспирационные иглы для получения цитологического материала; 2) режущие иглы для ручного забора ткани; 3) автоматические трепан-иглы, позволяющие извлекать образцы для гистологического исследования [15,35]. Недостатком тонкостенных и гибких аспирационных игл (например, Chiba, Cook, Inc. Bloomington; размер 18-25G; срез 30°), является частое отклонение от заданной траектории. Режущие иглы (модификации иглы Вим Сильвермана, иглы-троакары с концом, заточенным в виде режущей фрезы) имеют вырез

на боковой поверхности, а забор ткани происходит при их вращении после доставки к зоне интереса (например, Franseen, Cardinal Health, McGaw Park, Westcott, BD Worldwide Medical, Franklin Lakes, 18-22G) [19,27,35]. Наиболее распространёнными, эффективными и удобными в настоящее время следует признать автоматические иглы для трепан-биопсии (например, Temno Evolution; Cardinal Health, McGaw Park; Biomol; HS Medical, Italy; 14-18G). Обычно это двухпозиционные устройства, использующие пружинные механизмы (например, многозарядный биопсийный пистолет Magnum, Bard) для последовательного продвижения внутренней иглы, относительно внешней, режущей. При использовании ряда игл можно изменять глубину проникновения в ткань внутренней иглы. К преимуществам автоматических игл следует отнести возможность получения неповреждённых образцов тканей [15,16,29,38].

Болевые ощущения, сопряжённые собственноручно с техникой манипуляции, обусловлены двумя моментами: 1) послойным введением местного анестетика и 2) проникновением через париетальную плевру. Однако, обычно, у больных преобладают тягостные ощущения, связанные не с самой ТТБ, а с длительным неподвижным положением на процедурном столе. Соответственно перед началом процедуры необходимо тщательно подготовить все этапы её проведения [3,5,11,30,35]. Дискомфорт от инъекции анестетика (например, 2% лидокаина, тримекаина) может быть уменьшен добавлением к нему бикарбоната натрия, который увеличивает pH конечного раствора [15].

После позиционирования (рентген-контрастный маркер, сетка) игла проводится по кратчайшему расстоянию, под углом близким к 90° . Часто биопсия производится в момент задержки дыхания, что особенно актуально при расположении очага вблизи диафрагмы, в то время как очаги в верхних долях лёгких обычно можно трепанировать в условиях поверхностного дыхания [14,24]. Одна рука должна фиксировать иглу на уровне кожи, стабилизируя и направляя её, а вторая обеспечивает продвижение за павильон. После доставки к зоне интереса производится забор материала (аспирация шприцом или иным устройством, вращение режущей иглы, «выстрел» автоматической иглы), при этом стараются предотвратить попадание воздуха через иглу в плевральную полость. В последнее время распространение получает коаксиальная техника, позволяющая выполнять повторные биопсии из очага в лёгком по ранее установленной направляющей игле [1,3,12,24,30].

Самым распространённым способом точного наведения иглы при ТТБ является рентгенологи-

ческий метод, в частности рентгенотелевидение. В последние годы для навигации иглы активно используется контроль при КТ, которая позволяет точно позиционировать пространственное расположение иглы, даже при очагах менее 1 см в диаметре. Наиболее эффективным следует признать применение режима КТ-рентгеноскопии, когда манипуляция осуществляется в режиме реального времени, хотя эта методика сопряжена с определёнными проблемами безопасности для персонала и требует использования средств защиты (свинцовые фартуки). Важным условием эффективного использования КТ-навигации является величина шага — каждый срез должен быть не больше, чем полудиаметр лёгочного узла (например, узел ≥ 3 см — шаг 1 см; узел 1-3 см — шаг 0,5 см; узел ≤ 1 см — шаг 0,3 см) [9,15,24,38]. Иногда в ходе процедуры может потребоваться внутривенное контрастирование для визуализации и предотвращения повреждения сосудистых структур [24,27]. Современные достижения в области оптических методов визуализации, например, оптической когерентной томографии, позволяют наблюдать микроструктуру ткани с высоким разрешением в реальном времени и получать 3D изображение, избегая как пространственных (УЗИ), так и временных (КТ) разрешающих ограничений [23,25,31]. Наведение иглы к патологическому очагу органов грудной полости в условиях ультразвукового исследования (УЗИ) менее распространено, ввиду ограничений метода, связанных с высокой пневматизацией лёгочной ткани. ТТБ под УЗИ-контролем обычно выполняется при врастании новообразования в грудную стенку и прилегании к ней, при биопсии узлов в плевре (метастазы, мезотелиома), при новообразованиях средостения, мягких тканей грудной стенки и рёбер, а также при получении жидкости из плевральной полости [15,32].

Правильность положения иглы после доставки её к очагу проверяют, наблюдая за характерными смещениями при дыхании патологического очага в легком и синхронными колебаниями конца иглы. Рядом авторов предлагаются различные оригинальные методики и устройства для оптимизации наведения и повышения точности доставки игл к зоне интереса [12,31]. При выполнении ТТБ следует учитывать анатомические особенности области, в которой выполняется манипуляция, стараясь избегать повреждения межрёберных, внутренних грудных и особенно лёгочных и магистральных сосудов. В качестве мер профилактики возникновения ятрогенного пневмоторакса следует предотвращать повреждение лёгочных булл и междольковых щелей при проведении иглы. После выполнения исследования с целью своевременного выявления воз-

можных плевральных осложнений необходим рентгенологический контроль, который осуществляют непосредственно после ТТБ, через 2 ч и на следующие сутки [12,15,33,37].

Осложнения трансторакальной биопсии.

Несмотря на то, что метод ТТБ является малоинвазивным и достаточно безопасным, при его реализации существует риск возникновения таких осложнений, как: 1) пневмоторакс; 2) кровотечения (внутриплевральные, либо гемоптоэ); 3) аллергические реакции на анестетик; 4) инфицирование, вплоть до эмпиемы плевры; 5) имплантационные метастазы; 6) воздушная эмболия; 7) гематомы средостения; 8) тампонада перикарда; 9) вазовагальные реакции. Частота летальных осложнений после ТТБ составляет менее 0,2-1% [1,3,12,24,30].

Самым распространённым осложнением ТТБ несомненно является ятрогенный пневмоторакс, разброс данных в отношении которого находится в весьма широком диапазоне (9-55%), в среднем составляя 20%. Мета-анализ данных о выполнении ТТБ у 934 больных, проведённый T.J. Noh и соавт. [27] показал, что статистически значимыми факторами, влияющими на частоту развития пневмоторакса являются диаметр иглы, количество биопсий, время проведения манипуляции, пожилой возраст, мужской пол, наличие эмфиземы и булл, размер патологического очага [12,15,27,33,37]. Некоторые авторы отмечают влияние на частоту этого осложнения способа навигации иглы. Так, по данным Д.Г. Королева [2] пневмоторакс после ТТБ под рентгеноскопическим контролем зафиксирован у 41,7% больных, против 21,4% при использовании КТ-навигации. Закономерное влияние на количество пациентов, ТТБ у которых осложнилось пневмотораксом, оказывает диаметр иглы — так S. Beslic и соавт. [14], сообщают, что их доля при выполнении тонкоигловой аспирационной биопсии (22-25G) составила 9,7%, в то время как после трепан-биопсии лёгкого (14-18G) она достигала 31,5% [6,14,34]. В ряде случаев пневмоторакс проявляется частичным, не нарастающим коллабированием лёгкого, без выраженной дыхательной недостаточности и болевого синдрома, тогда ведение больных может ограничиться динамическим наблюдением. Активная тактика — в виде эвакуации воздуха при пункции, либо дренировании плевральной полости требуется, по данным разных авторов, у 7-18,5% больных [1,15,17,18,25,29].

В мета-анализе данных о 15 865 больных, которым выполнены ТТБ, проведённом R.S. Wiener и соавт. [3] показано, что пневмоторакс возник у 15,0% (95%CI:14,0-16,0%) пациентов, а у 6,6% (95%CI:6,0-7,2%) потребовалось дренирование плевральной полости. В этом же ис-

следовании приводятся сведения о том, что хотя лёгочные кровотечения после манипуляции возникали редко — 1,0% (95%CI:0,9-1,2%) у 17,8% (95%CI:11,8-23,8%) таких больных они были достаточно массивными и потребовали проведения гемотрансузии. При этом в группе риска оказались пациенты старше 60 лет, курильщики и страдающие хронической обструктивной болезнью легких [37]. По данным других авторов, доля пациентов, у которых ТТБ осложнилась внутриплевральным кровотечением, или кровохарканьем, может достигать 10-25% [1,10,23,28]. В единичных случаях развитие ятрогенного пневмоторакса или лёгочного кровотечения может потребовать выполнения хирургического вмешательства — видеоторакоскопического, либо открытого.

Воздушная эмболия является чрезвычайно редким, но грозным и потенциально смертельно опасным осложнением ТТБ и развивается у 0,02-1,8% больных. При этом воздух может попасть в венозную систему лёгких тремя путями: 1) при случайном расположении кончика иглы в лёгочной вене; 2) при проникновении иглы одновременно через бронх и расположенную рядом лёгочную вену, когда создаётся «свищ» между этими структурами; 3) при прохождении воздуха из системы лёгочной артерии через лёгочные капилляры. Исходом всех этих вариантов является попадание воздуха через левые отделы сердца в системный кровоток и воздушная эмболия сосудов мозга и миокарда. Первой реакцией на воздушную эмболию должен быть перевод больного в положение Тренделенбурга с немедленной инсуфляцией 100% кислорода (ускорения элиминации свободного газа из сосудов) с последующим возможным помещением его в барокамеру. Риск возникновения воздушной эмболии повышен при ТТБ кистозных и полостных образований, при лёгочной гипертензии, васкулитах и вентилиции с положительным давлением. Для профилактики следует выполнять ТТБ только лежа, избегая проведения манипуляции в вертикальном или полусидячем положении [15,17,26,33,35,38].

Более поздними и редкими осложнениями ТТБ являются инфицирование раневого канала и плевральной полости — 1-2% [5,11,19,24,36]. Ещё реже описываются имплантационные метастазы, как следствие обсеменения опухолевыми клетками биопсийного канала — 0,012-0,061%, без убедительной связи этого осложнения с величиной опухоли, либо диаметром иглы. Наиболее часто это осложнение отмечается при мезотелиомах плевры и злокачественных тимомах, достигая 4% [1,21,38].

Эффективность трансторакальной биопсии.

Как правило, ТТБ, выполняемая современными

автоматическими и полуавтоматическими иглами достаточного диаметра (14-18G) позволяет получить образцы патологической ткани, достаточные для проведения полноценного морфологического исследования [2,12,29]. Так, по данным Н.А. Яицкого и соавт. [11] даже однократно выполненная манипуляция позволяет извлечь биоптат со средним объёмом 31 мм³.

Уже пионеры широкого использования этого метода S. Dahlgren и B. Nordenstrom [19] смогли продемонстрировать высокую его информативность, добившись верификации характера изменений у 85% обследованных [19]. В настоящее время, по данным различных авторов показатели точности при ТТБ под КТ-контролем находятся в пределах 64–97% [16,27,32,37]. Мета-анализ 19 крупных исследований, проведённый G. Schreiber и соавт. [32] обнаружили, что общая чувствительность метода при диагностике характера внутрилёгочных узлов 1,5 см в диаметре и более составила 0.90 (95%CI:0,88–0,92) [32]. По данным T.J. Noh. и соавт. [27] точность метода ТТБ при диагностике злокачественных новообразований органов грудной полости составила 94%, а чувствительность 95% [27]. В МНИОИ им. П. А. Герцена диагноз периферического рака легкого морфологически подтвержден у 83,5% больных, причем при расположении опухоли в прикорневой зоне — у 62,5%, в средней — у 79,1% и плащевой — у 87,9% [4,8].

В исследовании A. Oikonomou и соавт. [29], на значительном материале показано, что чувствительность трансторакальной трепан-биопсии составила 89%, специфичность — 97%, точность — 93%, положительная прогностическая ценность — 97% и отрицательная — 91%. Причём в случае точной морфологической верификации злокачественных лимфом эти показатели составили 85%, 99%, 92%, 98% и 87%, соответственно [29].

А.Ф. Черноусов и соавт. [10] продемонстрировали, что тонкоигльная аспирационная ТТБ позволяет установить диагноз туберкулемы легкого при цитологическом исследовании материала у 20-55% больных, гамартомы — у 40-55% больных, а РЛ в 70-98%, при этом эффективность метода возрастает с увеличением диаметра патологического очага [10]. В статье C.D. Lima и соавт. [25] приводятся сведения о точности метода тонкоигловой ТТБ для злокачественных поражений в 91,5%, а для доброкачественных — лишь 17,6 % [25]. По данным М.Ф. Максудова [6] при выполнении тонкоигльной ТТБ удалось верифицировать диагноз у 86,5% больных, а при срезовой ТТБ — у 94,3%. При этом чувствительность метода для злокачественных процессов при тонкоигльной и срезовой ТТБ составила 82,7% и 86,5%, а для доброкаче-

ственных — 77,8% и 85,7%, а специфичность — 91,3% и 93,7%, против 88,4% и 93,5% соответственно [6]. Сходные данные представил Ю.А. Рагулин и В.С. Усачев [8], показав, что аспирационная ТТБ позволила верифицировать злокачественный процесс в лёгких у 75% больных, а трепан-биопсия — у 93,3% [8]. По данным НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова при тонкоигловой аспирационной биопсии цитологически доказать наличие злокачественной опухоли удаётся лишь у 56,2% пациентов, а у 43,8% материал оказывается неинформативен [1,5]. С. Beslic и соавт. [14] показали, что выполнение трепан-биопсии позволило у 100% больных добиться попадания в патологический очаг и верифицировать диагноз у 96,85%, (оставшиеся 3,15% — некроз), в то время как при тонкоигловой ТТБ этот показатель составил только 79,0%. Ещё более наглядные результаты представили I. И К. Kocijančić [22] — диагностическая эффективность трепан-биопсии оказалась 93,2% против 33,0% при тонкоигловой.

Д.А. Ясюченя [12] продемонстрировал, что чувствительность метода эндоскопической чрезбронхимальной биопсии при периферическом РЛ составила 50,8%, специфичность — 100%, точность — 59,0%, а при доброкачественных образованиях — 23,1%, 100% и 87,2% соответственно. При этом использование метода было наиболее эффективно при образованиях расположенных в промежуточной зоне легкого более 3 см в диаметре. В свою очередь чувствительность ТТБ под КТ-контролем при периферическом РЛ оказалась существенно выше и составила 87,6%, при специфичности — 100%, точности — 91,9%, как и при доброкачественных образованиях — 66,7%, 100% и 88,4% соответственно. Оказалось, что ТТБ была наиболее результативна при образованиях более 2 см, локализованных в плащевой зоне легкого. Причём эффективность тонкоигльной ТТБ составила лишь 28,8%, против 64–97% при трепан-биопсии [12].

Информативность метода ТТБ оказалась весьма высокой и при диагностике новообразований плевры (47-85%) и средостения (85-98%). Причём при трепан-биопсии опухолей средостения наибольшая эффективность была характерна для медиастинальной формы РЛ, а самая низкая — для бедного клеточными элементами лимфогранулематоза [3,11,32,36]. В целом, многие авторы в настоящее время сходятся на том, что оптимальным является использование метода ТТБ при диаметре иглы 18G. Материал, полученный при использовании более тонких игл (20-22G) значительно менее информативен, при сопоставимом числе осложнений. В свою очередь применение игл большего диаметра (14-16G) сопряжено

с увеличением доли осложнений, при аналогичной с 18G информативностью [8]. По данным литературы, при выполнении ТТБ опухолей, визуализируемых под УЗИ контролем, чувствительность метода составляет 65-75%, специфичность – 95-100%, точность – 75-85% [5,11,15,30].

Хотя до настоящего времени продолжают активно использоваться методы обычного рентгенотелевидения, многие исследователи предполагают, что внедрение современных высокотехнологичных способов навигации, в том числе КТ-рентгеноскопии, позволит существенно повысить эффективность ТТБ. Так, по данным Д.Г. Королева [2] чувствительность ТТБ при рентгеноскопическом наведении иглы составила 83,9%, при точности 85%, а при КТ-рентгеноскопии — 96,9% и 97%, соответственно.

Собственные данные. В последние годы в клиническую практику всё шире внедряются робот-ассоциированные методы диагностики и лечения. В торакальном отделении КНПЦСВМП(о) накоплен первый собственный опыт использования при ТТБ роботизированной системы для стереотаксической биопсии и интервенционных процедур «Robio EX» (Perfint Healthcare), совмещённой со 128-срезовым компьютерным томографом Somatom Definition AS 128 (Siemens). После окончания расчетов полипозиционная телескопическая рука автоматически устанавливает направляющую в точку с рассчитанными координатами для проведения биопсии, с возможностью моторизованного перемещения по осям X и Y — 450 мм, а по оси Z — 100 мм. Допустимый кранио-каудальный наклон составляет $\pm 45^\circ$, а орбитальный $\pm 90^\circ$. Встроенная система безопасности исключает столкновение установки с оборудованием, пациентом или персоналом при перемещениях. Система позволяет работать с большинством существующих игл (11-25G).

При ТТБ под контролем рентгенотелевидения в альтернативной группе больных использовалась универсальная рентгенодиагностическая система Siemens AXIOM Luminos dRF (Siemens) с дистанционным управлением на основе технологии плоского цифрового детектора, а также современная передвижная С-дуга с технологией FD (flat-panel detector), дающей полномасштабную цифровую картинку без дисторсии.

В общей сложности с целью верификации процесса ТТБ выполнены 63 больным с периферическими новообразованиями лёгких (у всех позже разными способами доказан РЛ). Все ТТБ выполнены трепан-иглами к биопсийной системе «BARD MAGNUM» 14-18G. Из общего числа ТТБ (n=63) информативными оказались 55, когда были получены образцы

опухолевой ткани достаточные для проведения полного морфологического исследования. Таким образом, чувствительность метода для обеих групп составила 87,3% (95%CI:76,89-93,42%). В группе больных, которым выполнялась роботизированная стереотаксическая биопсия, верифицировать процесс удалось у 29 пациентов из 32, соответственно чувствительность составила 90,6% (95%CI:75,32-96,59%) при специфичности 100%. У пациентов, которым ТТБ производилась под традиционным контролем рентгенотелевидения из 31 манипуляции получить информативный материал удалось в 26 случаях, соответственно, чувствительность была 83,9% (95%CI:67,19-92,61%), при стопроцентной специфичности. Статистически значимых отличий в чувствительности метода между двумя группами установить не удалось (p=0,47; критерий Фишера). При выполнении ТТБ с использованием роботизированной системы «Robio EX» установлены определённые недостатки — довольно высокая стоимость расходных материалов и существенно большее (на 17 минут) среднее время процедуры (43 минуты против 26; p=0,012). Впрочем, продолжительность процедуры может быть связана с периодом освоения аппаратуры. Тем не менее, следует признать, что роботизированная стереотаксическая биопсия более безопасна для пациента (точность биопсии) и персонала (снижение лучевой нагрузки) и не требует использования средств защиты. Существенным преимуществом является и тот факт, что при этом варианте ТТБ от выполняющих манипуляцию хирурга и рентгенолога не требуется такого большого опыта и практических навыков, как при использовании рентгеноскопии в режиме реального времени.

Таким образом, в настоящее время трансторакальная биопсия продолжает оставаться одним из основных способов диагностики патологических процессов органов грудной полости и, прежде всего, новообразований лёгких, плевры, средостения и грудной стенки. Современные способы навигации трепан-игл при ТТБ позволяют получить достаточные по объёму образцы патологической ткани для последующего полноценного морфологического исследования, позволяющего индивидуализировать и оптимизировать алгоритмы лечения. Метод характеризуется достаточно высокой степенью воспроизводимости, несомненной эффективностью, безопасностью, экономической приемлемостью для большинства специализированных онкологических, хирургических и радиологических стационаров, что позволяет широко использовать данную медицинскую технологию в клинической практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вагнер Р.И., Барчук А.С., Лемехов В.Г. Значение трансторакальной аспирационной биопсии в диагностике ранних форм рака лёгкого // Диагностика ранних форм рака лёгкого. — Л. — 1979. — С. 84-95.
2. Королев Д.Г. Оптимизация трансторакальной пункционной диагностики периферических образований лёгких: Автореферат диссертации канд. мед. наук. — Самара. — 2010 г.
3. Краснаяружский А.Г., А.Ю. Гаврилов А.Ю., Токарев А.В. Биопсия как основной метод морфологической диагностики оценки операбельности новообразований средостения у больных с компрессионным синдромом средостения // Медицина сегодня и завтра. — 2010. — № 1. — С. 22-27.
4. Кривошеков Е.П. Королев Д.Г. Трансторакальная биопсия в диагностике периферического рака легких // Онкохирургия. — 2008. — № 1. — Р. 120.
5. Лемехов В.Г. Комплексная диагностика ранних форм рака легкого. // Дисс. докт. мед. наук, Л.– 1991.– 399с.
6. Максудов М.Ф. Информативность и безопасность трансторакальной биопсии объемных образований органов грудной клетки, выполняемой под контролем компьютерной томографии // Мед. визуализ. — 2010. — № 3. — С. 33-37.
7. Нуднов Н.В., Самойленко В.М., Буткевич А.Ц. и др. Диагностические биопсии под контролем ультразвуковой и компьютерной томографии (10-летний опыт применения) // Мед. визуализ. — 2008. — № 2. — Р. 122–128.
8. Рагулин Ю.А., Усачев В.С. Трансторакальная биопсия в диагностике объемных образований легких // Сиб. Онкол. журн. — 2011. — № 1. — С. 96-97.
9. Седых С.А., Кашутин Е.И. Компьютерная томография в первичной диагностике центрального рака легкого // Мед. визуализ. — 2004. — № 1. — С. 27–33.
10. Черноусов А.Ф., Павлов Ю.В., Павлов А.Ю. Диагностика и лечение периферических образований легких малого размера // Хирургия. — 2010. — № 6. — С. 61-69.
11. Яицкий Н.А., Русанов А.А., Агишев А.С. и др. Трансторакальная игловая биопсия под ультразвуковым наведением при новообразованиях переднего средостения // Вестн. хир. — 2013. — Т. 172. — № 3. — С. 24-27.
12. Ясюченя Д.А. Торакоскопия в диагностике и лечении периферических новообразований лёгких: Автореферат диссертации канд. мед. наук. — СПб, 2012.
13. Assaad M.W., Pantanowitz L., Otis C.N. Diagnostic accuracy of image-guided percutaneous fine needle aspiration biopsy of the mediastinum // Diagn. Cytopathol. 2007. — Vol. 11. — P. 705–709.
14. Besic S., Zukic F., Milisic S. Percutaneous transthoracic CT guided biopsies of lung lesions; fine needle aspiration biopsy versus core biopsy // Radiol. Oncol. — 2012. — Vol. 46. — P. 19-22.
15. Birchard K.R. Transthoracic Needle Biopsy // Semin. in Interven. Radiol. — 2011. — Vol. 28. — P. 87-97.
16. Connor S., Dyer J., Guest P. Image-guided automated needle biopsy of 106 thoracic lesions: a retrospective review of diagnostic accuracy and complication rates // Europ. Radiol. — 2000. — Vol. 10 — P. 490–494.
17. Cheng H.M., Chiang K.H., Chang P.Y. et al. Coronary artery air embolism: a potentially fatal complication of CT-guided percutaneous lung biopsy // Brit. J Radiol. — 2010. — Vol. 83. — P. 83–85.
18. Cheung G.Y., Kim Y., Shim S.S., Lim S.M. Combined fluoroscopy and CT-guided Transthoracic needle Biopsy Using a C-Arm Cone-Beam CT System: Comparison with Fluoroscopy-Guided Biopsy // Korean J. Radiol. — 2011. — Vol. 1. — P. 89-96.
19. Dahlgren S., Nordenstrom B. Transthoracic needle biopsy. — Year Book Medical Publishers. — Chicago. — Ill. — 1967. — 132 p.
20. Deslauriers J., Letourneau L., Giubilei G. Tumors and masses of mediastinum; diagnostic strategies in mediastinal tumors and masses. // Thoracic surgery Ed. by F. G. Pearson. — Philadelphia, 2002. — P. 1655–1673.
21. Gupta S. Role of image-guided percutaneous needle biopsy in cancer staging // Semin. Roentgenol. — 2006. — Vol. 2. — P. 78–90.
22. Kocijani I., Kocijani K. CT-guided percutaneous transthoracic needle biopsy of lung lesions — 2-year experience at the Institute of Radiology in Ljubljana // Radiol. Oncol. — 2007. — Vol. 41. — P. 99-106.
23. Kuo W.C., Kim J., Shemonski N.D. et al. Real-time three-dimensional optical coherence tomography image-guided core-needle biopsy system // Biomedical Optics Express. — Vol. 3. — P. 1149-1161.
24. Lal H., Neyaz Z., Nath A., Borah S. CT-Guided Percutaneous Biopsy of Intrathoracic Lesions // Korean J. Radiol. — 2012. — Vol. 13. — P. 210-226.
25. Lima C.D., Nunes R.A., Saito E.H., et al. Results and complications of CT-guided transthoracic fine-needle aspiration biopsy of pulmonary lesions // J Bras Pneumol. — 2011. — Vol. 37. — P. 209-216.
26. Mansour A., AbdelRaouf S., Qandeel M., Swaidan M. Acute coronary artery air embolism following CT-guided lung // Cardiovasc. Intervent. Radiol. — 2005. — Vol. 28. — P. 131–134.
27. Noh T.J., Lee C.H., Kang E.A. et al. Chest computed tomography (CT) Immediately after CT-Guided Transthoracic Needle aspiration biopsy as a predictor of overt pneumothorax // The Korean J Int. Med — 2009. — Vol. 24. — P. 343-349.
28. Ofiara L.M., Navasakulpong A., Ezer N., Gonzalez A.V. The importance of a satisfactory biopsy for the diagnosis of lung cancer in the era of personalized treatment// Current Oncology. — 2012. — Vol. 19. — P. 16-23.
29. Oikonomou A., Matzinger F.R., Seely J.M. et al. Ultrathin (25G) aspiration lung biopsy: diagnostic accuracy and complication rates // Eur. Radiol. — 2004. — Vol. 14. — P. 75-82.
30. Protopapas Z., Westcott J.L. Transthoracic hilar and mediastinal biopsy // Radiol. Clin. N. Am. — 2000. — Vol. 38. — P. 281–291.
31. Santoro J.P., McNamara J., Yorke E. et al. A study of respiration-correlated cone-beam CT scans to correct target positioning errors in radiotherapy of thoracic cancer // Med. Phys. — 2012. — Vol. 39. — P. 5825-5834.
32. Schreiber G., McCrory D.C. Performance characteristics of different modalities for diagnosis of suspected lung cancer: summary of published evidence // Chest. — 2003. — Vol. 123. — P. 115–128.
33. Singh A., Ramanakumar A., Hannan J. Simultaneous left ventricular and cerebral artery air embolism after computed tomographic-guided transthoracic needle biopsy of the lung // Texas Heart Institute J. — 2011. — Vol. 38. — P. 424-426.
34. Toloza E.M., Harpole L., Detterbeck F. Invasive staging of nonsmall cell lung cancer: a review of the current evidence // Chest. — 2003. — Vol. 123. — P. 157–166.

35. Tomiyama N., Yasuhara Y., Nakajima Y. CT-guided needle biopsy of lung lesions: a survey of severe complication based on 9783 biopsies in Japan // *Europ. J. Radiol.* – 2006. – Vol. 59. – P. 60–64
36. Walsh P. R., Williams D. B. Mediastinal adenopathy: finding the answer with endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration biopsy // *Intern. Med. J.* – 2005. – Vol. 35. – P. 392–398.
37. Wiener R.S., Schwartz L.M., Woloshin S., Welch G. Population-based risk of complications following transthoracic needle lung biopsy of a pulmonary nodule // *Ann Intern Med.* – 2011. – Vol. 155. – P. 137–144.
38. Wu C.C., Maher M.M., Shepard J.O. Complications of CT-Guided Percutaneous Needle Biopsy of the Chest: Prevention and Management // *AJR.* – 2011. – Vol. 196. – P. 678 – 682.
39. Venissac N., Alifano M., Mouroux J. Videoassisted mediastinoscopy: experience from 240 consecutive cases // *Ann. Thorac. Surg.* – 2003. – Vol. 76. – P. 208–212.

A.I. Arsenyev¹, A.A. Barchuk², K.A. Kostitsyn¹, K.E. Gagua¹, A.S. Barchuk², S.A. Tarkov¹, A.O. Nefedov¹, Yu.M. Keller¹, S.V. Kanaev², K.S. Kozyreva¹, O.V. Beloglazova²

Role of transthoracic biopsy in the modern diagnosis of tumors of the chest cavity's organs

¹ St. Petersburg Clinical Scientific-Practical Center of Specialized Types of Medical Care (Oncology),

² N.N.Petrov Research Institute of Oncology, St. Petersburg

This review summarizes data of publications and meta-analyses devoted to the use of transthoracic biopsy. It is showed that the method continues to be one of the main ways to diagnose pathological processes in the thoracic cavity's organs, especially tumors of the lungs, pleura, mediastinum and chest wall. Modern methods of navigation trepan-needles can receive sufficient volume of pathological tissue samples for subsequent full morphological study to individualize and optimize treatment algorithms.

Поступила в редакцию 10.12.2013 г.