

С.А. ОСИПОВ, врач ультразвуковой диагностики ЦКБ РАН

А.Р. ЗУБАРЕВ, д.м.н., профессор, **Е.А. МАРУЩАК**, к.м.н.

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова

Опыт использования ультразвуковой навигации с применением виртуальной биопсийной трассы при проведении лечебно-диагностических манипуляций у пациентов в условиях многопрофильного стационара

В настоящее время мини-инвазивные вмешательства под контролем УЗИ можно разделить на диагностические, лечебные и лечебно-диагностические. Они активно вошли в рутинную практику: используются у пациентов различного профиля, возраста и тяжести состояния. Это произошло благодаря их малой инвазивности, высокой эффективности, низкому проценту осложнений, относительной простоте выполнения, комфорту при позиционировании иглы благодаря УЗ-навигации виртуальной биопсийной трассой, а также относительно низкой стоимости. В представленной статье просуммированы мировые данные и личный опыт авторов в ультразвуковой навигации при проведении мини-инвазивных вмешательств: аспирационной пункции для цитологического исследования, тонкоигольной биопсии, лечебного или лечебно-диагностического дренирования полости или органа.

Ключевые слова: мини-инвазивное вмешательство, ультразвуковая навигация, биопсия, дренирование, ультразвуковой сканер LOGIQ E9

Введение

Использование ультразвуковой (УЗ) навигации полностью отвечает задачам диапевтики — возможности единовременного перевода диагностического этапа в эффективное инструментальное лечебное воздействие. В настоящее время мини-инвазивные вмешательства под контролем УЗИ можно разделить на диагностические, лечебные и лечебно-диагностические. К диагностическим вмешательствам относят пункции и биопсии объемных солидных и жидкостных образований, а также пункционный забор для дальнейшего исследования свободной жидкости различной локализации. К лечебным вмешательствам относят дренирования, стомирования и лечебные пункции с эвакуацией патологического содержимого. Лечеб-

но-диагностические пункции характеризуются осуществлением лечебного этапа непосредственно после проведения диагностического (например, пункция ограниченного жидкостного образования брюшной полости, получение гнойного содержимого и последующее дренирование полости абсцесса).

Мини-инвазивные вмешательства под контролем УЗ активно вошли в рутинную практику в работе многопрофильного стационара: они используются у пациентов различного профиля, возраста и тяжести состояния. Широкое распространение эти методики получили не только благодаря своей малой инвазивности и высокой эффективности: у них низкий процент осложнений, относительная простота выполнения, комфорт при позиционировании иглы благодаря УЗ-на-

вигации виртуальной биопсийной трассой, а также относительно низкая стоимость. Кроме того, данные вмешательства хорошо переносятся пациентами, имеют отличный косметический эффект, а в большинстве случаев не требуют анестезиологического пособия и госпитализации. Все это позволяет не только улучшить результаты диагностики и лечения пациентов с различной патологией, но и сократить затрату временных и финансовых ресурсов.

Для установления истинной природы образования или состава жидкостного компонента (дифференциальная диагностика и окончательная верификация диагноза) и определения дальнейшей тактики лечения необходим забор жидкости, клеточного или тканевого материала из патологического очага [1—3]. С помо-

щью УЗ-наведения можно выполнить биопсию любого органа или забор жидкости любой локализации, где это технически возможно. Обязательным условием УЗ-навигации является четкое позиционирование иглы во время манипуляции и безопасность ультразвуковой трассы ее прохождения.

Спектр успешного использования интервенционного УЗ в хирургии, помимо выполнения биопсий, весьма широк: это дренирование органов и полостей, мини-инвазивное лечение осложнений заболеваний (кист, абсцессов, жидкостных скоплений (полостных и отграниченных) и т. д.) [2, 3]. Вмешательства под контролем УЗ позволяют с наименьшей инвазивностью разрешать различные послеоперационные осложнения [4].

Широкое распространение в клинической практике мини-инвазивных вмешательств под контролем УЗ иллюстрирует их использование в диагностике и лечении различной, как терапевтической, так и хирургической, патологии печени и желчных протоков. Существующие методы неинвазивной диагностики не могут дать окончательный ответ на вопросы о действительном характере гистологических изменений печени при различных ее поражениях [5]. Помимо забора материала для гистологического и цитологического уточнения характера очаговых и диффузных изменений паренхимы, под УЗ-наведением успешно выполняются такие лечебные манипуляции, как пункции и дренирования абсцессов печени, наружное желчеотведение. Частота осложнений при проведении перкутанной биопсии печени, по данным мировой литературы, составляет 0,06—2%. Внутрибрюшное кровотечение, по данным D.B. McGill с соавт., составляет 0,24% [6]. Нарушение целостности капсулы и внедрение в паренхиму печени непосредственно во время проведения процедуры может привести к формированию внутрипеченочных и

ТАБЛИЦА 1. Виды выполненных мини-инвазивных вмешательств под контролем УЗ (ЦКБ РАН, 2014 г.)		
Орган, полость	Вид вмешательства	Количество
Печень	Пункция и дренирование абсцесса	2
Брюшная полость	Забор выпота в брюшной полости	4
Мягкие ткани	Лечебно-диагностическая пункция жидкостного образования (гематома)	1
Желчный пузырь	Дренирование	4
Мягкие ткани	Биопсия образования забрюшинного пространства	2
Легкое	Биопсия	1
Лимфоузлы (периферические)	Биопсия	8
Лимфоузлы (брюшная полость)	Биопсия	1
Молочная железа	Биопсия	12
Мягкие ткани	Биопсия солидных образований	3
Брюшная полость	Пункция и дренирование абсцесса	3
Печень	Биопсия	15
Плевральная полость	Пункция и дренирование	5
Поджелудочная железа	Биопсия	8
Поджелудочная железа	Пункция и дренирование осложнений панкреонекроза (жидкостные скопления, кисты, флегмоны и т. д.)	4
Почка	Биопсия	2
Простата	Биопсия	5
Почка	Нефростомия	6
Селезенка	Биопсия	1
Эндометриома	Лечебно-диагностическая пункция	1
Тазобедренный сустав	Лечебно-диагностическая пункция	1

подкапсульных гематом, что, по данным E. Hederstorm с соавт., составляет около 2% [7]. Следующим осложнением по частоте встречаемости является пневмоторакс. По данным В.Д. Ткачева с соавт., пневмоторакс может встречаться в 0,08% [8]. J. Yoshida с соавт. в своих исследованиях описывают частоту встречаемости желчного перитонита после проведения биопсии печени в 0,04% [9]. Летальный исход, описанный Ш. Шерлоком с соавт., составляет 0,01% случаев проведения биопсии печени [10]. Эти данные свидетель-

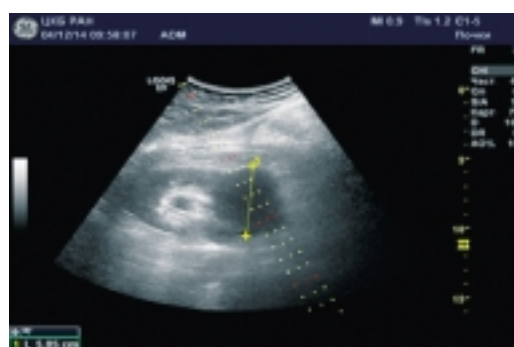
ствуют о действительно минимальном проценте осложнений при проведении мини-инвазивных вмешательств под контролем УЗ на паренхиматозном органе. Новые перспективы использования мини-инвазивных вмешательств под контролем УЗ связаны с дальнейшим совершенствованием их лечебной составляющей. Это адресное введение лекарственных препаратов, разрушение очаговых образований с использованием электрохимических, ультразвуковых методов воздействия и т. д. [11, 12].

РИСУНОК 1. Пункция под УЗ-наведением виртуальной биопсийной трассой жидкостного образования брюшной полости



1 — размеры пунктируемого жидкостного образования

РИСУНОК 2. Виртуальное позиционирование хода иглы в объекте-мишени (объемное образование почки)



1 — размеры подлежащего биопсии объемного образования

Цель работы

Анализ годового опыта проведения мини-инвазивных вмешательств под УЗ-наведением виртуальной биопсийной трассой в условиях многопрофильного стационара – ЦКБ РАН.

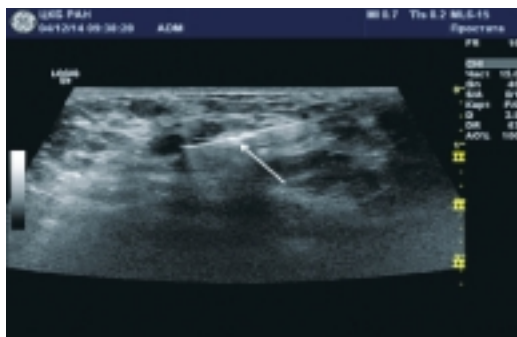
Материалы и методы

За 2014 г. в ЦКБ РАН под УЗ-навигацией виртуальной биопсийной трассой выполнено 69 вмешательств стационарным и 15 – амбулаторным пациентам (табл. 1) – всего 89 манипуляций. Показания к проведению и определение вида и назначения манипуляции (аспирационная пункция для цитоло-

гического исследования, тонкоигольная биопсия, лечебное или лечебно-диагностическое дренирование полости или органа) определяются специалистом определенного профиля (онколог, хирург, хирург-онколог, маммолог, уролог, гинеколог и др.). Манипуляции проводились в отдельно расположенном кабинете ультразвуковой диагностики, работа в котором организована как в процедурных и перевязочных кабинетах. В качестве УЗ-сканера применялся аппарат LOGIQ E9 (GE) с использованием стандартного аппаратного программного обеспечения, возможности виртуальной трассировки в трех стандартных положениях, отличающихся

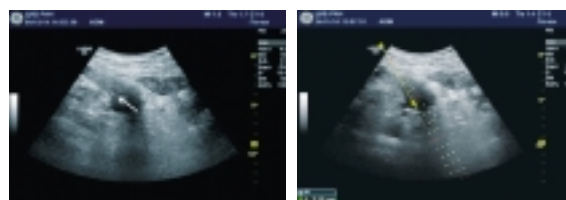
углом вхождения по отношению к плоскости сканирования (рис. 1, пункция под УЗ-наведением биопсийной трассой жидкостного образования брюшной полости). Использовались стандартные насадки для датчиков C1-5 MHz (конвексный) и ML6-15 MHz (линейный) в сочетании с одноразовыми стерильными наборами проводников иглы фирмы CIVCO – Ultra-Pro 2™ Needle Guide и другим одноразовым расходным материалом (иглы, катетеры, дренажи и пр.). Алгоритм выполнения манипуляций следующий. После предварительного позиционирования органа или другой мишени проводилась обработка кожных покровов раствором анти-

РИСУНОК 3. Хорошая визуализация хода иглы в В-режиме при выполнении биопсии методом «свободной руки» (молочная железа)



Стрелкой указан ход иглы в В-режиме

РИСУНОК 4. Позиционирование хода иглы в объекте-мишени (объемное образование хвоста поджелудочной железы) виртуальной биопсийной трассой (а) и стандартном В-режиме (б)



а

б

1 — глубина хода иглы до места биопсии; стрелкой указан «светящийся» кончик иглы в В-режиме (тот же пациент, режим виртуальной трассировки отключен)

септика. На УЗ-датчик одевался стерильный «чехол», входящий в набор одноразовых проводников игл, стерильная насадка-держатель проводника, фиксировался проводник с соответствующим игле («френч» или «гейдж» — маркировка, соответственно, «F» или «G») диаметром. Для контакта с телом пациента использовался стерильный гель, входящий в набор проводников игл. Главным преимуществом УЗ-наведения виртуальной биопсийной трассой является четкое позиционирование кончика иглы и ее хода виртуально до манипуляции и в режиме реального времени на протяжении всей манипуляции (рис. 2). Известно, что четко визуализировать ход иглы в тканях пациента в В-режиме, выполняя манипуляцию методом «свободной руки», как это представлено на рисунке 3, возможно далеко не всегда. Напротив, даже при условии плохой визуализации иглы в В-режиме обозначенная пунктиром на экране УЗ-трасса, наложенная на серошальное изображение (или в т. ч. с применением режимов цветового доплеровского или энергетического картирования) на мониторе, позволяет виртуально отслеживать ее ход (рис. 4а, б — ход иглы при биопсии опухоли хвоста поджелудочной железы в В-режиме и при виртуальной трассировке). Именно эта технология обес-

печивает достоверное попадание иглы четко в орган-мишень и, соответственно, получение адекватного материала с минимальными осложнениями. Кроме того, проводник иглы, фиксируемый в насадке на УЗ-датчик, исключает смещение, деформацию, повреждение или миграцию последней в теле пациента.

Окончательное позиционирование в стерильных условиях с использованием трех возможных биопсийных трасс на мониторе, различающихся различным углом прохождения через мишень (рис. 5а, б), позволяло выбрать наиболее безопасный и короткий путь прохождения иглы, отвечающий задачам, поставленным хирургом, выполняющим манипуляцию. Так, например, при дренировании желчного пузыря обязательным условием является прохождение пункционной трассы через паренхиму печени, желательным доступом из правого подреберья. Комбинация режимов виртуальной биопсийной трассы и цветового доплеровского или энергетического картирования позволяла избежать повреждения крупных сосудов.

Наименее болезненные манипуляции выполнялись под местной инфильтрационной анестезией кожи и подлежащих мягких тканей. Лечебные манипуляции с установкой дренажей большого диаметра и значительной

длины требовали проведения внутривенной анестезии.

Следует отметить, что часть мини-инвазивных вмешательств в ЦКБ РАН проводится без УЗ-наведения биопсийной трассой с использованием других визуализирующих методик (КТ-наведение, рентген) или без них (интраоперационно или напрямую без использования визуализирующих методик), что объясняет относительно небольшое годовое количество выполненных вмешательств с использованием виртуальной УЗ-трассы.

Результаты и выводы

Из перечисленного объема проведенных нами манипуляций следует отметить многообразие локализаций органов-мишеней (печень, брюшная полость жидкость, мягкие ткани, желчный пузырь, забрюшинное пространство, плевральная полость, легкие, периферические лимфатические узлы, лимфоузлы сальника, молочные железы, поджелудочная железа, почка, простата, селезенка, органы малого таза) в совокупности с многообразием видов выполненных вмешательств (биопсии, пункции, дренирования). Из 58 (65% от общего количества манипуляций) выполненных пункций/биопсий в 56 (96%) случаях был получен адекватный гистологический и/или цитологический материал, позволивший верифицировать характер исследуемого объемного образования. У 2 пациентов клеточный материал не был получен (выполнялись тонкоигольные аспирационные биопсии из опухоли хвоста поджелудочной железы через стенки желудка). Осложнений при данных манипуляциях зафиксировано не было. Из 31 (35% от общего количества) выполненной лечебно-диагностической манипуляции терапевтический эффект был достигнут у 28 (90%) пациентов. Не удалось ограничиться мини-инвазивными вмешательствами под контролем УЗ у 3 пациентов с осложнениями панкреонекроза в силу

РИСУНОК 5. Позиционирование хода иглы виртуальной трассой

под разными углами в объекте-мишени

(а — солидный компонент опухоли яичника),

(б — кистозный компонент опухоли яичника)



а



б

Стрелкой указан кончик иглы

тяжести и характера течения данного заболевания при большой площади жидкостных скоплений.

Ограничения в использовании метода, т. е. причины, по которым мини-инвазивные вмешательства под контролем УЗ не выполнялись, были обусловлены сложностью визуализации органа-мишени из-за естественных анатомических и физических преград, таких как газ в кишечнике, костные структуры, присутствие в проекции виртуальной трассы петель кишечника и/или крупных сосудов, большая глубина расположения органа-мишени. Противопоказаниями к выполнению манипуляций служили такие клинические данные, как высокий риск кровотечений, напряженный асцит, неадекватное поведение или тяжесть состояния пациента и др. В отношении мини-инвазивного лечения осложнений панкреонекроза следует особо отметить необходимость избирательного подхода к пункции или дренированию жидкостных скоплений. Так, при большом объеме жидкостных скоплений и/или при большом количестве крупных плотных секвестров в содержимом вероятности адекватного забора содержимого мала. В этих случаях пациентам предпочтительно выполнять открытые вмешательства либо использовать мини-инвазивные техно-

логии в качестве одного из промежуточных этапов хирургического лечения. Снижает возможность мини-инвазивного лечения осложнений панкреонекроза и локализация подлежащих эвакуации жидкостных скоплений по отношению к важным органам и структурам. Так, если пункцию можно провести с прохождением трассы тонкой иглы через стенки желудка, то осуществить установку дренажа в полость абсцесса этим же доступом, с повреждением полого органа, нельзя.

Из всех выполненных лечебных манипуляций только в одном случае было отмечено «осложнение»: при пункции абсцесса печени больших размеров (более 8 см в диаметре) произошло вскрытие последнего в брюшную полость, что было обусловлено обширностью дренируемой полости — произошел разрыв капсулы печени. Пациенту выполнена лапароскопия, санация и дренирование брюшной полости и полости абсцесса.

Таким образом, успешный опыт проведения интервенционных вмешательств под контролем УЗ в ЦКБ РАН показал высокую лечебно-диагностическую ценность методики с использованием виртуальной биопсийной трассы, которая в совокупности с минимальным количеством осложнений,

малой инвазивностью и хорошей переносимостью свидетельствует о дальнейшей перспективности его использования у пациентов с самой разнообразной патологией. При этом всегда нужно соблюдать описанные выше методологические особенности выполнения манипуляций, которые помогут избежать осложнений или неудачных попыток.

Преимуществами мини-инвазивных вмешательств под УЗ-наведением виртуальной биопсийной трассой являются:

- четкое позиционирование хода иглы;
- получение адекватного цитологического и/или гистологического материала;
- адекватное дренирование органа или полости с хорошим лечебным эффектом;
- минимальное количество возможных осложнений;
- малая травматичность и, соответственно, хорошая переносимость вмешательства, часто не требующая анестезиологического пособия и работы в условиях классической операционной, а в ряде случаев и госпитализации в стационар;
- меньшая стоимость (по сравнению с «традиционными» вмешательствами).



ИСТОЧНИКИ

1. Алауи Аль-Асс Абдулмджид. Ультразвуковая диагностика и мини-инвазивные вмешательства при объемных образованиях брюшной полости. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саранск, 2004. С. 17.
2. Тухбатуллин М.Г., Сафиуллин Р.Р., Салах А.М. Мини-инвазивные вмешательства на поджелудочной железе под контролем ультразвукового исследования и компьютерной томографии. *Анналы хирургической гепатологии*. 2006, 11, 1. С. 81–84.
3. Михайлов С.В., Моисеенкова Е.В., Тронин Р.Ю. Мини-инвазивные вмешательства под контролем УЗИ при панкреонекрозе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2014, 4. С. 72–80.
4. Лукьянов А.В. Мини-инвазивные вмешательства в раннем послеоперационном периоде под контролем ультрасонографии. *Дис. ... канд. мед. наук*. М., 2002. С. 202.
5. Ильченко Л.Ю., Дьякова И.П., Комаров Б.Д. Биопсия печени: показания, противопоказания, методика проведения: методические рекомендации. Под ред. Л.Б. Лазебника. М.: «Анахарсис», 2004. С. 16.
6. McGill DB, Rakela J, Zinsmeister AR et al. A 21-year experience with major hemorrhage after liver biopsy. *Gastroenterology*. 1990. Vol. 99. P. 1396.3.
7. Hederstorm E, Forsberg L, Floren CH et al. Liver biopsy complications monitored by ultrasound. *Hepatology*. 1989. Vol. 8. P. 94.4.
8. Ткачев В.Д., Логинов А.Г., Аруин Л.И. Современные представления о роли чрескожной биопсии печени в клинической практике. *Хронический гепатит. Сб. науч. тр.* М., 1988. С. 71.
9. Yoshida J, Donahue P, Nyhus LM. Hemobilia: review of ret enl experience with a worldwide problem. *Am. J. Gastroenterol.* 1987. Vol. 82. P. 448.6.
10. Шерлок Ш., Дули Д. Заболевания печени и желчных путей. 1999. М.: Гэотар. С. 864.
11. Назаренко Г.И., Краснова Т.В., Хитрова А.Н. Опыт применения высокоинтенсивного фокусированного ультразвука (HIFU) при лечении субмукозной миомы матки. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*, 2013, 4. С. 41–48.
12. Назаренко Г.И., Хитрова А.Н., Краснова Т.В., Богданов Е.Г. Инновационный метод ультразвуковой абляции опухолей человека (обзор литературы и собственные наблюдения). *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2008, 4. С. 70.