



ОСЛОЖНЕНИЯ ТОНКОИГОЛЬНОЙ ПУНКЦИИ ПОД КОНТРОЛЕМ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ УЛЬТРАСОНОГРАФИИ

Бурдюков М.С., Юричев И.Н., Нечипай А.М.

ФГБУ «Российский онкологический Научный центр им. Н.Н.Блохина РАМН» г. Москва

Бурдюков Михаил Сергеевич

e-mail: burdyukov@rambler.ru

Ключевые слова: эндоскопическая ультрасонография; ЭУС; тонкоигольная пункция; ЭУС-ТИП; осложнения

ВВЕДЕНИЕ

Эндоскопическая ультрасонография (ЭУС) — исследование с помощью эндоскопических ультразвуковых аппаратов или чресканальных датчиков; область клинического приложения методики — исследования стенки полых органов [1; 2], периферических лимфатических узлов [3], других анатомических структур, прилежащих к стенке органов ЖКТ [4; 5]. На протяжении двух десятилетий ЭУС успешно применяется в различных областях клинической медицины, существенно расширяя диапазон диагностических возможностей медицинских учреждений, в том числе и прежде всего онкологического профиля. Внедрение в клиническую практику эхоэндоскопов с возможностью выполнения тонкоигольной пункции (ЭУС-ТИП) способствовало развитию интервенционной внутрисветной диагностической и лечебной эндоскопии [6–8]. В российской медицинской практике применение ЭУС/ЭУС-ТИП началось позже, чем в других странах, где к настоящему времени эти методики рассматриваются как компонент соответствующих диагностических стандартов. И если эффективные результаты такого применения достаточно широко освещаются, то сведения о побочных эффектах эндоскопических методик, их недостатках либо преимуществах (в смысле безопасности) перед другими методами уточняющей диагностики в специальной отечественной литературе практически отсутствуют.

Настоящий обзор посвящен побочным эффектам и осложнениям, возникновение которых возможно в результате ЭУС-ТИП.

ОСЛОЖНЕНИЯ ЭУС-ТИП

Основным предназначением тонкоигольной пункции под контролем эндоскопической ультрасонографии является получение малоинвазивным способом образцов ткани из патологических очагов для цитологического (гистологического, иммуногистохимического) исследования. Технология ЭУС-ТИП представляет собой и «инструмент доступа» для выполнения пункционных вмешательств лечебной направленности (опорожнение патологических жидкостных скоплений, кистозных образований средостения, брюшной полости и забрюшинного пространства, дренирование протоковых систем печени и поджелудочной железы, интратуморальное введение лекарственных препаратов, навигационных и радиоактивных частиц и др.). В ряде публикаций отечественных авторов [9–13], как и в тематических зарубежных публикациях, в той или иной степени оговорена возможность развития побочных эффектов и осложнений тонкоигольной пункции как таковой, безотносительно задач, решаемых с ее помощью.

Эндоскопическая ультрасонография как визуализирующая технология позволяет выполнять

прецизионную диагностику и стадирование опухолевых новообразований желудочно-кишечного тракта, органов панкреатобилиарной зоны и средостения [14]. Для клинической практики ценность представляет не только и не столько основывающаяся на субъективном мнении врача-исследователя констатация факта наличия патологического очага во внутренних тканях и средах организма, сколько и прежде всего идентификация этого патологического очага, основанная на убедительных объективных критериях (бактериологических, морфологических). Особое значение этот тезис обретает в случаях, когда получение образцов биологической ткани неинвазивным способом при обычном эндоскопическом исследовании невозможно из-за недоступности объекта (внутри- или внестеночное расположение), а диагностическая альтернатива путем использования возможностей хирургии (в том числе и эндоскопической) травматична либо сопряжена с высоким хирургическим или анестезиологическим риском и др.

В онкологической практике достоверные доказательства истинной гистоструктуры новообразования должны быть получены до начала лечения, необходимость, возможность, содержание, тактика и стратегия которого находятся в прямой зависимости не только от распространенности поражения, но и от морфологического строения опухоли. Поэтому стремление к получению исчерпывающей диагностической информации малоинвазивным способом, а именно такую возможность предоставляет технология ЭУС-ТИП, абсолютно оправдано.

Для ЭУС-ТИП (в силу их анатомической близости или прилегания к стенке пищевода, желудка и 12-перстной кишки) доступны патологические очаги, расположенные в различных внутренних органах и тканях (печень, селезенка, почки, левый надпочечник, желчный пузырь; верхнее и заднее средостение, легкие, отдельные группы средостенных и забрюшинных лимфатических узлов [15–17]. Общая специфичность ЭУС-ТИП варьирует от 76 до 91%, чувствительность — от 84 до 100%, общая точность — от 78 до 94%, а эффективность применения ЭУС-ТИП (в случаях неинформативных результатов предшествовавших попыток получения биопсийного материала для морфологического исследования иными способами) составляет 81% [18].

Малоинвазивность метода не является синонимом его абсолютной безопасности. Как и при любом инвазивном вмешательстве, выполнение ЭУС-ТИП может сопровождаться различного рода побочными эффектами и осложнениями, в том числе:

- возникающими из-за неадекватной подготовки пациента к эндоскопическому вмешательству (пища в желудке) или в результате некорректного проведения и позиционирования эхоэндоскопа и не связанными с непосредственным выполнением ТИП (неспецифичными для тонкоигольной пункции как таковой);

- развивающимися в ходе ЭУС-ТИП или в отсроченном периоде после ее выполнения (специфичными).

В любом случае вероятность и реальная частота побочных эффектов и осложнений, ассоциированных с выполнением ЭУС-ТИП, напрямую зависят от ряда факторов. Среди них: соблюдение показаний и противопоказаний к вмешательству, исправность эхоэндоскопа и адекватный выбор пункционной иглы, уровень профессиональной подготовки и квалификация врача, прецизионность выполнения вмешательства, проведение необходимых профилактических мероприятий и адекватность клинического ведения пациентов в послеоперационном периоде, др.

ОСЛОЖНЕНИЯ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭУС-ТИП

- перфорация полого органа, аспирационная пневмония и кровотечение. Перфорация и аспирационная пневмония (по данным D. O'Toole [19], аспирационная пневмония после ЭУС-ТИП развилась лишь у 1 (0,3%) из 322 пациентов) — редкие осложнения, в то время как кровотечение во время выполнения процедуры наблюдается в 1,1% случаев (в 3 из 277 по данным A. Affi [20]). Использование цветового доплеровского картирования, позволяющего избрать безопасный внесосудистый маршрут при выполнении ЭУС-ТИП, значительно снижает частоту этого осложнения, кроме случаев пункции богато-васкуляризованных («патологические» сосуды) кистозных новообразований.

ОСЛОЖНЕНИЯ, РАЗВИВАЮЩИЕСЯ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭУС-ТИП

Ряд осложнений и побочных эффектов могут быть связаны с особенностями расположения и характером объекта тонкоигольной пункции. При выполнении пункции солидных объемных образований желудочно-кишечного тракта, поджелудочной железы и лимфатических узлов общая частота осложнений составляет 0,5%. В то же время пункция новообразований кистозного строения повышает риск развития осложнений, частота которых достигает 14% [19; 21; 22]. Несмотря на менее высокий риск осложнений ЭУС-ТИП солидных новообразований, среди них бывают достаточно грозные. Так, описано возникновение тромбоза воротной вены после пункции лейомиомы пищевода [23] и карциномы поджелудочной железы [24].

J.C. Ardengh [25] сообщил об осложнениях, возникших в 1,1% случаев ЭУС-ТИП кистозных новообразований (в том числе патологических очагов поджелудочной железы, размеры которых не превышают 2 см), когда пункционная игла к объекту биопсии проходит через неизмененную паренхиму

железы. Развитие осложнений, несмотря на относительную безопасность ЭУС-ТИП, J.C. Ardengh [25], а также D. O'Toole [19], С. Micames [26] связывают с возможным влиянием типа используемых пункционных игл. Одним из факторов является диаметр пункционной иглы [27]. Увеличение диаметра пункционной иглы при ЭУС-ТИП образований поджелудочной железы может привести к повышению частоты возникновения острого панкреатита и кровотечения, особенно когда используется игла для trucut-биопсии [28]. В то же время ряд авторов [17; 18] указывают, что развившийся после процедуры панкреатит по проявлениям не превышает легкую степень тяжести, а его клиническое течение не отличается от такового после применения для ЭУС-ТИП стандартных игл диаметром 22 G.

Частота послеоперационной бактериемии авторами оценивается по-разному: согласно результатам исследования J.T. Annema [21], она составляет 3,9% (у 2 из 52), а по данным J. Janssen [29] — 0,4% (у 2 из 501 пациентов).

Сведения о частоте осложнений, развивающихся после ЭУС-ТИП кистозных образований разной локализации, достаточно противоречивы. По данным D. O'Toole [19] осложнения развились в 3,5% случаев (у 4 из 114 больных), по данным J.L. Frossard [30] — ни у одного из 127 пациентов. Различаются и данные о частоте инфекционных осложнений после ЭУС-ТИП кистозных образований: R.A. Erickson [31] отметил их развитие у 1 из 7 (14,3%), D. Molino [32] — ни у одного из 181 больного.

Опубликованные в последние годы результаты исследований свидетельствуют о том, что в общей массе осложнений, развивающихся после выполнения ЭУС-ТИП, клинически значимые септические осложнения наблюдаются достаточно редко, однако при выполнении ЭУС-ТИП кистозных образований риск их возникновения (инфицирование кист) существенно повышается [29]. Информированность о существовании такой зависимости позволяет предотвратить развитие инфекционных осложнений профилактическим назначением антибиотиков в течение нескольких дней до выполнения ЭУС-ТИП новообразований верхнего этажа брюшной полости, большого и малого таза, доступных для пункции через стенку толстой кишки [30; 33] и др.

Кисты средостения могут быть инфицированными как до выполнения ЭУС-ТИП (исходно), так и в результате ЭУС-ТИП; риск ятрогенного инфицирования кист этой локализации расценивается как достаточно высокий. Выполнения неинвазивной эндосонографии (ЭУС) в большинстве случаев достаточно для констатации кистозного характера образований средостения и проведения дифференциального диагноза [20]. При планировании ЭУС-ТИП кисты средостения следует быть уверенным в безусловной необходимости выполнения этой диагностической процедуры (при наличии по данным неинвазивной диагностики, включающей в себя ЭУС, дифференциально-диагностических

затруднений, влияющих на выбор тактики лечения). В случаях, когда в результате предварительно выполненных неинвазивных диагностических исследований суждение о кистозном характере объемного образования средостения не высказывается, а в ходе ЭУС-ТИП подтверждается наличие кисты, профилактическое назначение антибиотиков широкого спектра осуществляется не всегда [21; 34]. В этой связи у больных с объемными новообразованиями средостения одним из этапов уточняющей диагностики должно быть выполнение ЭУС и лишь при сочетании кистозного характера обнаруженного патологического очага с клинической необходимостью его морфологической идентификации — выполнение на следующем этапе ЭУС-ТИП, в обязательном порядке предваряемой антибиотикопрофилактикой. С учетом потенциального риска развития инфекционных осложнений после выполнения ЭУС-ТИП проведение антибиотикопрофилактики рекомендует и Американская ассоциация гастроинтестинальной эндоскопии (ASGE) [29].

Выполнение ЭУС-ТИП у онкологических больных сопряжено с риском имплантации опухолевых клеток в ткани по ходу пункционного канала. F. Fornari [35] описал развитие метастатических очагов в подкожной жировой клетчатке после тонкоигольной пункции под контролем транскутанного ультразвукового исследования (УЗКТ-ТИП) у пациентов, страдающих раком поджелудочной железы.

В зависимости от локализации патологического очага при проведении ЭУС-ТИП, равно как и при выполнении ТИП под контролем других визуализирующих методов (УЗКТ, КТ), маршрут иглы для тонкоигольной пункции может проходить через свободную брюшную полость. Опубликованы данные, иллюстрирующие возможность опухолевой контаминации брюшины в результате выполнения тонкоигольной пункции опухолей брюшной полости. В ретроспективном нерандомизированном исследовании сравнили частоту развития карциноматоза брюшины после КТ- и ЭУС-ТИП у пациентов с неоперабельным раком поджелудочной железы, которым после тонкоигольной пункции проводилась неoadъювантная химиотерапия: у больных, перенесших КТ-ТИП, было выявлено статистически значимое превышение частоты возникновения перитонеальных метастатических очагов над таковой после выполнения ЭУС-ТИП (16,3% против 2,2%) [26].

Kai-Xuan Wang [36] представлено ревью, основанное на анализе тематических англоязычных статей (282), опубликованных с использованием базы данных MEDLINE и EMBASE в период с 1966 по 2007 год. Для анализа были отобраны публикации (51 статья), в которых отображались причина, частота, характер и тяжесть осложнений, причина



Таблица 1

ХАРАКТЕР И ЧАСТОТА ОСЛОЖНЕНИЙ ЭУС-ТИП (по данным Kai-Xuan Wang [36])		
Осложнение	<i>n</i>	%
Грудная/абдоминальная боль	37	34,6
Острый панкреатит	36	33,6
Кровотечение	14	13,1
Температурная реакция	12	11,2
Инфицирование	5	4,7
Перфорация	2	1,9
Желчеистечение	1	0,9
Всего	107	100

Таблица 2

ХАРАКТЕР И ЧАСТОТА ОСЛОЖНЕНИЙ ЭУС-ТИП (по данным R.A. Erickson [16])	
Объект ЭУС-ТИП, характер осложнения	Частота осложнений, автор
<i>Средостение</i>	
Медиастинит после ЭУС-ТИП средостенных кист	2,4% (1 из 41) J.T. Annema [21]
Повышение температуры, купированное приемом антибиотиков	1,2% (1 из 82) M.A. Eloubeidi [37]
Кандидоз	Case report A.G. Ryan [22]
<i>Печень</i>	
Всего осложнений, безотносительно их характера	– (0 из 14) P. Nguyen [38] 3,6% (6 из 167) J. ten Berge [24] 4,9% (2 из 41) S. Hollerbach [39] – (0 из 77) J. De Witt [15] – (0 из 97) B.W. Long [40]
Кровотечение самоостановившееся	4,9% (2 из 41) S. Hollerbach [39] 0,6% (1 из 167) J. ten Berge [24]
Сепсис, приведший к смерти (у пациента с обтурированным билиарным стентом)	0,6% (1 из 167) J. ten Berge [24]
Повышение температуры, купированное приемом антибиотиков	1,2% (2 из 167) J. ten Berge [24]
Боль	1,2% (2 из 167) J. ten Berge [24]
<i>Поджелудочная железа</i>	
Всего осложнений, безотносительно их характера	– (0 из 134) D. O'Toole [19] 6% (10 из 158) малых осложнения 1,9% (3 из 158) серьезных осложнения M.A. Eloubeidi [37]
Желчный перитонит на фоне механической желтухи	Case report H.Y. Chen [41]
Смерть (на фоне кровотечения)	0,8% (1 из 121) F.G. Gress [17]
Кровотечение	1,6% (2 из 121) F.G. Gress [17]
Панкреатит	1,6% (2 из 121) F.G. Gress [17] 2% (2 из 100) F.G. Gress [17] 1,2% (3 из 248) D. O'Toole [19] 7,4% (2 из 27) S. Hollerbach [39]
Тромбоз воротной вены	Case report K. [Matsumoto 42]
Опухолевая контаминация по ходу пункционного канала	Case report S.C. Paquin [43]
<i>Селезенка</i>	
Боль, не потребовавшая лечения	0,8% (2 из 121) A. Fritscher-Ravens [44]
Газ в системе воротной вены после ЭУС-ТИП дополнительной (абберантной) селезенки	Case report B. Pfaffenbach [45]

и частота возникновения летальных исходов после ЭУС-ТИП, остальные публикации (статьи, в которых отсутствовали сведения об осложнениях ЭУС-ТИП, литературные обзоры и описания клинических случаев) из анализа были исключены. В 20 из 51 источника опубликованы результаты ретроспективных, в 6 — мультицентровых (10–29) исследований. В анализ вошли результаты ЭУС-ТИП, выполненных у 10 941 пациента. В 15 статьях освещены результаты ЭУС-ТИП при патологических состояниях поджелудочной железы, в 8 — средостения, в 3 — надпочечников, в 3 — прямой кишки, в 2 — при патологических состояниях, сопровождающихся асцитом, в 1 — желчных протоков, в 19 — при патологических состояниях более чем одного органа. После ЭУС-ТИП, выполненных у 10 941 больного, осложнения были отмечены у 107 (0,98%), их характер и частота представлены в *табл. 1*.

Трансгастральная/трансдуоденальная ЭУС-ТИП была выполнена у 8246 пациентов с патологическими очагами в поджелудочной железе (в том числе 7337 солидных и 909 кистозных новообразований), трансэзофагеальная — у 1310 больных с новообразованиями средостения.

У 85 (1,03%) из 8246 больных с очаговыми образованиями поджелудочной железы (в том числе у 60 (0,82%) — с солидными и у 25 (2,75%) — с кистозными новообразованиями) после ЭУС-ТИП развились осложнения: панкреатит — у 0,44%, абдоминальная боль — у 0,38%, кровотечение — у 0,1%, повышение температуры тела — у 0,08%, инфицирование — у 0,02% от общего числа пациентов. Одно наблюдение завершилось летальным исходом, обусловленным тяжелым течением панкреатита, развившегося после выполнения тонкоигольной пункции.

Среди пациентов (1310), перенесших трансэзофагеальную ЭУС-ТИП по поводу новообразований средостения, осложнения тонкоигольной пункции были отмечены у 5 (0,38%), в том числе: кровотечение — у 2 (остановилось самостоятельно), боль в грудной клетке — у 2 и перфорация стенки пищевода — у 1.

ЭУС-ТИП была выполнена у 381 пациента с новообразованиями верхнего этажа брюшной

полости, лишь у 1 из них после пункции временно удерживались болевые ощущения. Осложнения ЭУС-ТИП развились у 4 (2,1%) из 193 больных с параректальными новообразованиями: абдоминальная боль — у 1, неинтенсивное, самостоятельно прекратившееся кровотечение — у 1, транзиторное повышение температуры тела — у 1, успешно разрешившийся на фоне антибиотикотерапии параректальный абсцесс — у 1. После ЭУС-ТИП-удаления асцитической жидкости осложнения развились у 3 (3,53%) из 85 пациентов: транзиторное повышение температуры тела — у 2, перитонит, купированный на фоне антибиотикотерапии, — у 1. После ЭУС-ТИП надпочечников (81 наблюдение) осложнения отсутствовали.

Метаанализ (безотносительно локализации и особенностей исследуемого патологического очага) показал, что частота осложнений ЭУС-ТИП составила 0,98%, а летальность от последних — 0,02%.

В *табл. 2* представлены опубликованные в ревью R.A. Erickson [16] данные о частоте развития осложнений после ЭУС-ТИП в зависимости от объекта тонкоигольной пункции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье предпринята попытка наиболее полно отобразить те неблагоприятные ситуации, с которыми можно встретиться при выполнении ЭУС-ТИП. Несмотря на низкую частоту встречаемости осложнений, своевременное их обнаружение позволяет принять адекватные действия по предотвращению его развития и взять ситуацию под контроль. Информированность о причинах, характере и частоте встречаемости побочных эффектов и осложнений ЭУС-ТИП является необходимым условием для успешного выполнения специалистами этого малоинвазивного диагностического вмешательства, для широкого внедрения этой современной технологии в клиническую практику.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Bhutani M.S., Barde C.J., Markert R.J., Gopalswamy N.* Length of esophageal cancer and degree of luminal stenosis during upper endoscopy predict T stage by endoscopic ultrasound // *Endoscopy*. — 2002. — Vol. 34, № 6. — P. 461–463.
2. *Hizawa K., Matsumoto T., Kouzuki T. et al.* Cystic submucosal tumors in the gastrointestinal tract: Endosonographic findings and endoscopic removal // *Endoscopy*. — 2000. — Vol. 32, № 9. — P. 712–714.
3. *Fritscher-Ravens A., Sriram P.V., Topalidis T. et al.* Endoscopic ultrasonography-guided fine-needle cytodiagnosis of mediastinal metastases from renal cell cancer // *Endoscopy*. — 2000. — Vol. 32, № 7. — P. 531–535.
4. *Koike E., Yamashita H., Noguchi S. et al.* Endoscopic ultrasonography in patients with thyroid cancer: Its usefulness and limitations for evaluating esophagopharyngeal invasion // *Endoscopy*. — 2002. — Vol. 34, № 6. — P. 457–460.
5. *Sadamoto Y., Oda S., Tanaka M. et al.* A useful approach to the differential diagnosis of small polypoid lesions of the gallbladder,

- utilizing an endoscopic ultrasound scoring system // *Endoscopy*. — 2002. — Vol. 34, № 12. — P. 959–965.
6. *Chen V.K., Eloubeidi M.A.* Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration of intramural and extraintestinal mass lesions: diagnostic accuracy, complication assessment, and impact on management // *Endoscopy*. — 2005. — Vol. 37, № 10. — P. 984–989.
7. *Itoi T., Itokawa F., Sofuni A. et al.* Puncture of solid pancreatic tumors guided by endoscopic ultrasonography: a pilot study series comparing trucut and 19-gauge and 22-gauge aspiration needles // *Endoscopy*. — 2005. — Vol. 37, № 4. — P. 362–366.
8. *Schmulewitz N., Hawes R.* EUS-guided celiac plexus neurolysis — technique and indication // *Endoscopy*. — 2003. — Vol. 35, S 1. — S49–S53.
9. *Бурдюков М.С., Нечитай А.М., Чистякова О.В. и др.* Тонкоигольная пункция под контролем эндоскопической ультрасонографии в онкологической практике // *Диагност. интерв. радиол.* — 2007. — Т. 1, № 4 — С. 19–29.

10. Бурдюков М.С., Юричев И.Н., Нечипай А.М. и др. Тонкоигольная пункция под контролем эндоскопической ультразвукографии в диагностике опухолей билиопанкреатодуоденальной зоны // *Анналы хирург. гепатол.* — 2010. — Т. 15, № 2. — С. 66–71.
11. Нечипай А.М., Бурдюков М.С., Чистякова О.В. и др. Первый опыт применения электронного конвексного эхоэндоскопа в онкологической клинике // *Клин. эндоск.* — 2007. — № 3, № 12. — С. 44–56.
12. Старков Ю.Г., Солодинина Е.Н., Шишин К.В. и др. Эндосонография в диагностике заболеваний органов гепатопанкреатобилиарной зоны // *Хирургия.* — 2009. — № 6. — С. 10–16.
13. Старков Ю.Г., Солодинина Е.Н., Шишин К.В. и др. Эндоскопическая ультразвукография в диагностике хирургических заболеваний поджелудочной железы // *Хирургия.* — 2008. — № 1. — С. 47–52.
14. Brandwein S.L., Farrell J.J., Centeno B.A. et al. Detection and tumor staging of malignancy in cystic, intraductal and solid tumors of the pancreas by EUS // *Gastrointest. Endosc.* — 2001. — Vol. 53. — P. 722–727.
15. De Witt J., Le Blanc J., McHenry L. et al. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration cytology of solid liver lesions: a large single-center experience. // *Am. J. Gastroenterol.* — 2003. — Vol. 98. — P. 1976–1981.
16. Erickson R.A. EUS-guided FNA // *Gastrointest. Endosc.* — 2004. — Vol. 60, № 2. — P. 267–279.
17. Gress F.G., Hawes R.H., Savides T.J. et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy using linear array and radial scanning endosonography // *Gastrointest. Endosc.* — 1997. — Vol. 45. — P. 243–250.
18. Williams D.B., Sahai A.V., Aabakken L. et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy: a large single center experience. // *Gut.* — 1999. — Vol. 44. — P. 720–726.
19. O'Toole D., Palazzo L., Arotçarena R. et al. Assessment of complications of EUS-guided fine-needle aspiration // *Gastrointest. Endosc.* — 2001. — Vol. 53. — P. 470–474.
20. Affi A., Vazquez-Sequeiros E., Norton I.D. et al. Utility of EUS in the evaluation of cystic pancreatic lesions // *Gastrointest. Endosc.* — 2002. — Vol. 56. — P. 543–545.
21. Annema J.T., Veselic M., Versteegh M.L., Rabe K.F. Mediastinitis caused by EUS-FNA of a bronchogenic cyst // *Endoscopy.* — 2003. — Vol. 35. — P. 791–793.
22. Ryan A.G., Zamvar V., Roberts S.A. Iatrogenic candidal infection of a mediastinal foregut cyst following endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration // *Endoscopy.* — 2002. — Vol. 34, № 10. — P. 838–839.
23. Grandval P., Picon M., Coste P. et al. Infection of submucosal tumor after endosonography-guided needle biopsy // *Gastroenterol. Clin. Biol.* — 1999. — Vol. 23, № 5. — P. 566–568.
24. ten Berge J., Hoffman B.J., Hawes R.H. et al. EUS-guided fine-needle aspiration of the liver: indications, yield and safety, based on an international survey of 167 cases // *Gastrointest. Endosc.* — 2002. — Vol. 55. — P. 859–862.
25. Ardengh J.C., Lopes C.V. et al. Diagnosis of pancreatic tumors by endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration // *World J. Gastroenterol.* — 2007. — Vol. 13, № 22. — P. 3112–3116.
26. Micames C., Jowell P.S., White R. et al. Lower frequency of peritoneal carcinomatosis in patients with pancreatic cancer diagnosed by EUS-guided FNA vs. percutaneous FNA // *Gastrointest. Endosc.* — 2003. — Vol. 58. — P. 690–695.
27. Varadarajulu S., Fraig M., Schmulewitz N. et al. Comparison of EUS-guided 19-gauge trucut-needle biopsy with EUS-guided fine-needle aspiration // *Endoscopy.* — 2004. — Vol. 36. — P. 397–401.
28. Larghi A., Verna E.C., Stavropoulos S.N. et al. EUS-guided trucut-needle biopsies in patients with solid pancreatic masses: a prospective study // *Gastrointest. Endosc.* — 2004. — Vol. 59. — P. 185–190.
29. Janssen J., Konig K., Knop-Hammad V. et al. Frequency of bacteremia after linear EUS of the upper GI tract with and without FNA // *Gastrointest. Endosc.* — 2004. — Vol. 59, № 3. — P. 339–344.
30. Frossard J.L., Amouyal P., Amouyal G. et al. Performance of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration and biopsy in the diagnosis of pancreatic cystic lesions // *Am. J. Gastroenterol.* — 2003. — Vol. 98. — P. 1516–1524.
31. Erickson R.A., Sayage-Rabie L., Avots-Avotins A. Clinical utility of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration // *Acta Cytol.* — 1997. — Vol. 41. — P. 1647–1653.
32. Molino D., Perrotti P., Antropoli C. et al. Analysis of factors influencing the diagnostic failure of intraoperative fine-needle aspiration cytology in pancreatic cancer // *Chir. Ital.* — 2002. — Vol. 54. — P. 289–294.
33. Hernandez L.V., Mishra G., Forsmark C. et al. Role of endoscopic ultrasound (EUS) and EUS-guided fine-needle aspiration in the diagnosis and treatment of cystic lesions of the pancreas // *Pancreas.* — 2002. — Vol. 25. — P. 222–228.
34. Sing J.T., Erickson R.A., Fader R. An *in-vitro* analysis of microbial transmission during endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration and the utility of sterilization agents [abstract] // *Am. J. Gastroenterol.* — 2003. — Vol. 98. — S. 284.
35. Fornari F., Civardi G., Cavanna L. et al. Complications of ultrasonically guided fine-needle abdominal biopsy. Results of a multicenter Italian study and review of the literature. The Cooperative Italian Study Group // *Scand. J. Gastroenterol.* — 1989. — Vol. 24. — P. 949–955.
36. Kai-Xuan Wang, Qi-Wen Ben, Zhen-Dong Jin et al. Assessment of morbidity and mortality associated with EUS-guided FNA: a systematic review // *Gastrointest. Endosc.* — 2011. — Vol. 73. — P. 283–290.
37. Eloubeidi M.A., Wallace M.B., Reed C.E. et al. The utility of EUS and EUS-guided fine-needle aspiration in detecting celiac lymph node metastasis in patients with esophageal cancer: a single-center experience // *Gastrointest. Endosc.* — 2001. — Vol. 54. — P. 714–719.
38. Nguyen P., Feng J.C., Chang K.J. Endoscopic ultrasound (EUS) and EUS-guided fine-needle aspiration (FNA) of liver lesions // *Gastrointest. Endosc.* — 1999. — Vol. 50. — P. 357–361.
39. Hollerbach S., Willert J., Topalidis T. et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy of liver lesions: histological and cytological assessment // *Endoscopy.* — 2003. — Vol. 35. — P. 743–749.
40. Long B.W. Image-guided percutaneous needle biopsy: an overview // *Radiol. Technol.* — 2000. — Vol. 71. — P. 335–359.
41. Chen H.Y., Lee C.H., Hsieh C.H. Bile peritonitis after EUS-guided fine-needle aspiration // *Gastrointest. Endosc.* — 2002. — Vol. 56. — P. 594–596.
42. Matsumoto K., Yamao K., Ohashi K. et al. Acute portal vein thrombosis after EUS-guided FNA of pancreatic cancer: case report // *Gastrointest. Endosc.* — 2003. — Vol. 57, № 2. — P. 269–271.
43. Paquin S.C., Chua T.S., Tessier G. et al. A first report of tumor seeding by EUS-FNA. // *Gastrointest. Endosc.* — 2004. — Vol. 59. — AB235.
44. Fritscher-Ravens A., Mylonaki M., Pantas A. et al. Endoscopic ultrasound-guided biopsy for the diagnosis of focal lesions of the spleen // *Am. J. Gastroenterol.* — 2003. — Vol. 98. — P. 1022–1027.
45. Pfaffenbach B., Wegener M., Bohmeke T. Hepatic portal venous gas after transgastric EUS-guided fine-needle aspiration of accessory spleen // *Gastrointest. Endosc.* — 1996. — Vol. 43. — P. 515–518.