

ТОНКОИГОЛЬНАЯ ПУНКЦИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ УЛЬТРАСОНОГРАФИИ ПРИ ОБЪЕМНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ НАДПОЧЕЧНИКОВ

Бурдюков М.С.^{1,2}, Чистякова О.В.¹, Юричев И.Н.¹, Малихова О.А.¹, Нечипай А.М.²

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина» Министерства здравоохранения Российской Федерации (115478, г. Москва, Россия)

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования" Министерства здравоохранения Российской Федерации (125993, г. Москва, Россия)

FINE-NEEDLE PUNCTURE UNDER ENDOSCOPIC ULTRASONOGRAPHY IN THE BULK FORMATIONS OF THE ADRENAL GLANDS

Burdyukov M.S.^{1,2}, Chistyakova O.V.¹, Yurichev I.N.¹, Malihova O.A.¹, Nechipaj A.M.²

¹ Federal State Budgetary Institution «N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology» of the Ministry of Health of the Russian Federation (115478, Moscow, Russia)

² Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education "Russian Medical Academy of Continuous Professional Education" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (125993, Moscow, Russia)

Для цитирования: Бурдюков М.С., Чистякова О.В., Юричев И.Н., Малихова О.А., Нечипай А.М. Тонкоигольная пункция под контролем эндоскопической ультрасонографии при объемных образованиях надпочечников. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2018;157(9): 121–127. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-157-9-121-127.

For citation: Burdyukov M.S., Chistyakova O.V., Yurichev I.N., Malihova O.A., Nechipaj A.M. Fine-needle puncture under endoscopic ultrasonography in the bulk formations of the adrenal glands. Experimental and Clinical Gastroenterology. 2018;157(9): 121–127. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-157-9-121-127.

Бурдюков Михаил Сергеевич — к.м.н., ст. науч. сотрудник; отделение эндоскопическое, доцент кафедры эндоскопии

Чистякова Ольга Васильевна — к.м.н., ведущий научный сотрудник; лаборатория клинической цитологии отдела патологической анатомии опухолей человека

Юричев Илья Николаевич — врач-эндоскопист отделения эндоскопического

Малихова Ольга Александровна — д.м.н., заведующий отделением эндоскопическим

Нечипай Андрей Михайлович — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой эндоскопии

Burdyukov M.S. — M.D., Ph.D. — senior science researcher

Chistyakova O.V. — M.D., Ph.D. — senior science researcher

Yurichev I.N. — M.D. — an endoscopist

Malikhova O.A. — M.D., Ph.D.

Nechipai A.M. — M.D., Ph.D., D.Sc., professor, head of science department of endoscopy

Бурдюков

Михаил Сергеевич

Burdyukov Mikhail S.

burdyukovms@gmail.com

Резюме

Тонкоигольная пункция под контролем эндоскопической ультрасонографии — это высокотехнологичный способ морфологической верификации диагноза. Данная статья посвящена обзору и анализу возможностей тонкоигольной пункции под контролем эндоскопической ультрасонографии в морфологической верификации патологически измененных надпочечников.

Цель исследования: изучить возможности тонкоигольной пункции под контролем эндоскопической ультрасонографии в морфологической верификации объемных образований надпочечника.

Материалы и методы: в исследование включены наблюдения 59 пациентов, которым в период с 2007 по 2018 г.г. была выполнена эндоскопическая ультрасонография, из них в 39 случаях выполнена тонкоигольная пункция с целью морфологической верификации диагноза.

Результаты: Для решения поставленных задач — морфологической верификации диагноза у 39 пациентов было выполнено 45 тонкоигольных пункций, из них в 34 (75,6%) наблюдениях пункция выполнялась однократно, в 4 (8,8%) наблюдениях она выполнялась двукратно, в 1 (2,2%) — трехкратно. Из 44 выполненных тонкоигольных пункций в 4 (9,1%) ее результаты были неинформативны. Информативность ЭУС-ТИП для морфологической верификации составила 90,9%. Осложнений различного рода зафиксировано не было.

Заключение: Таким образом, эндоскопическая ультрасонография в проведенном нами исследовании продемонстрировала себя как высокоточный метод обследования пациентов, позволяющий визуально выявить и подтвердить опухолевые изменения в надпочечниках. С учетом разрешающей способности этого метода и близостью расположения надпочечника к датчику эхоэндоскопа выполнение тонкоигольной пункции является оптимальным способом получения материала для морфологической верификации диагноза. Сочетание преимуществ метода в возможности визуализации и минимальным расстоянием до объекта тонкоигольной пункции позволяют рекомендовать данный метод как основной при необходимости морфологической верификации изменений в надпочечниках.

Ключевые слова: эндоскопическая ультрасонография, тонкоигольная пункция результативность, морфологическая верификация, надпочечник

Summary

Fine needle puncture under the control of endoscopic ultrasonography is a high-tech method of morphological verification of the diagnosis. This article is devoted to the review and analysis of the possibilities of fine needle puncture under the control of endosonography in the morphological verification of pathologically altered adrenal glands.

The aim of the study was to explore the possibilities of fine-needle puncture under the control of the endoscopic ultrasonography in the morphological verification of space-occupying lesions of the adrenal gland.

Materials and methods: the study included 59 patients who underwent endoscopic ultrasonography in the period from 2007 to 2018, 39 of them underwent fine needle puncture for morphological verification of the diagnosis.

Results: to solve the tasks — morphological verification of the diagnosis in 39 patients 45 fine — needle punctures were performed, 34 (75.6%) of them were performed once, in 4 (8.8%) cases it was performed twice, in 1 (2.2%) — three times. Of the 44 performed fine-needle punctures in 4 (9.1%), its results were uninformative. The informativeness of EUS-TYPE for morphological verification was 90.9%. Complications of various kinds were not recorded

Conclusion: thus, endoscopic ultrasonography in our study has demonstrated itself as a high-precision method of examination of patients, allowing to visually identify and confirm tumor changes in the adrenal glands. Taking into account the resolution of this method and the proximity of the adrenal gland to the echoendoscope sensor, performing a fine-needle puncture is the best way to obtain material for morphological verification of the diagnosis. The combination of the advantages of the method in the possibility of visualization and the minimum distance to the object of fine-needle puncture allow us to recommend this method as the main if necessary morphological verification of changes in the adrenal glands.

Key words: endoscopic ultrasonography, fine needle puncture efficiency, morphological verification, adrenal gland

Актуальность

Опухолевое увеличение размеров надпочечников при выполнении компьютерной томографии встречается в 5% случаях, в 2-9% на аутопсиях и 4-7% случаях у пациентов с потенциально резектабельным раком легкого, в связи с чем, уточнение характера и причины увеличения надпочечников представляется актуальной задачей. [1,2]. Около 75% [3] случаев увеличения надпочечников выявляется при обследовании по поводу онкологического заболевания и может оказаться метастатическими поражением при первичной опухоли легких, молочной железы, желудка, почки, кожи или проявлением лимфопролиферативного процесса [4-6]. С другой стороны, около 5% случаев спонтанно обнаруженных образований надпочечника оказываются первичными опухолями — феохромоцитомами [7].

К сожалению, возможности визуальных методов диагностики не позволяют проводить дифференциальный диагноз и определить злокачественный или доброкачественный характер поражения надпочечника, так, ложно-отрицательные и ложно-положительные результаты при выполнении КТ могут достигать 10%. [4]. Несмотря на то, что возможности КТ ограничены в плане уточнения морфологического характера поражения надпочечников, выполнение позитронно-эмиссионной томографии, которая все чаще включается в стандартные протоколы исследования пациентов с целью переоценки стадии заболевания, позволяют

выявить опухолевые поражения надпочечников — как вторичное проявление основного заболевания [8]. По рекомендациям американского общества клинических эндокринологов при выявлении увеличения размеров надпочечника необходимо выполнить тонкоигольную пункцию под контролем компьютерной томографии (КТ-ТИП) с целью морфологического исследования и проведения дифференциального диагноза для исключения онкологического характера его поражения, в противном случае — проведения специализированного противоопухолевого лечения [8].

Одним из альтернативных КТ-ТИП способов получения материала для морфологического исследования является тонкоигольная пункция под контролем эндосонографии. Диагностическая эндосонография обладает большей визуализирующей способностью по сравнению с трансабдоминальным ультразвуком и позволяет выявить минимальные изменения в надпочечнике в 98% случаев, а УЗИ — в 69% [9].

Осложнения при применении пункционных методик под контролем компьютерной томографии и эндосонографии могут встречаться в 0-12% случаев [10,11]. К специфическим осложнениям можно отнести побочные эффекты, которые возникают при пункциях феохромоцитом. Для гормонопродуцирующих опухолей — феохромоцитом характерно повышение давления, головные боли, ощущение приливов. Выполнение пункций этих

образований потенциально может сопровождаться выбросом в кровь гормонов, которые могут приводить к усилению этой симптоматики, однако, как показано авторами, побочных явлений после выполнения пункции зарегистрировано не было [7]. Другими авторами при анализе 65 пациентов, которым была выполнена чрескожная тонкоигольная пункция по поводу объемного образования надпочечника в одном случае возникла вазомоторная

реакция: падение артериального давления и тахикардия при отсутствии признаков внутреннего кровотечения [12].

В связи с относительно небольшим количеством публикаций, посвященных морфологической верификации объемных образований надпочечника, нами проведено исследование возможностей тонкоигольной пункции под контролем эндосонаграфии при данной патологии.

Дизайн исследования

В исследование включены пациенты, которые были обследованы на базе отделения эндоскопического ФГБУ «НМИЦ им. Н.Н. Блохина» Минздрава России в период с 2008 по 2016 г. по поводу объемных образований надпочечников. С целью

морфологической верификации им была выполнена ЭУС-ТИП.

Цель исследования: определить возможности ЭУС-ТИП в уточняющей диагностике объемных образований надпочечников.

Задачи исследования

Изучение эффективности ЭУС-ТИП при опухолях надпочечников, изучение морфологической структуры полученного при ЭУС-ТИП материала, изучение ближайших побочных эффектов после выполнения ЭУС-ТИП, сравнение полученных данных с данными опубликованными в мировой литературе.

Для решения поставленных задач по следующим критериям был проведен ретроспективный анализ:

- данных ЭУС-ТИП при объемных образованиях надпочечников
- расчет диагностической информативности (эффективности) ЭУС-ТИП при данной нозологии
- анализ структуры морфологических заключений
- анализ медицинской документации с целью оценки течения ближайшего послеоперационного периода и выявления побочных эффектов после выполнения ЭУС-ТИП

Критерии включения:

- пациенты с инструментально доказанным наличием опухолевого увеличения надпочечника, визуализируемым при выполнении эндоскопической ультрасонографии;

- пол: мужской и женский;
- пациенты, желающие выполнения ЭУС-ТИП и подписавшие информированное согласие.

Критерии исключения:

- наблюдения диагностической ЭУС, по любым причинам не завершившиеся выполнением тонкоигольной пункции;
- пациенты с выраженной коагулопатией;
- пациенты с выраженными кардиореспираторными нарушениями;
- пациенты, не давшие/подписавшие согласие

- на ЭУС-ТИП;
- пациенты с плохой переносимостью исследования (в условиях отсутствия возможности проведения седации);
- наличие крупных сосудистых структур по ходу пункционной иглы, выявленных во время выполнения эндосонаграфии;

Методика выполнения эндоскопического исследования.

Исследование проводилось с использованием ультразвукового центра ALOKA SSD-Alpha 5 и OLYMPUS — EU-ME Premium Plus, ультразвукового эхоэндоскопа с режимом конвексного сканирования Olympus GF-UCT140P и GF-UCT180, ультразвуковых игл 22 или 19G; Olympus Ezshot, Boston Scientific Exact, MTW. Сканирование средостения и верхнего этажа брюшной полости осуществлялось у всех пациентов с неизменной анатомией верхних отделов ЖКТ стандартно, согласно описанной методике [13]. Получаемый биопсийный материал помещался на предметное стекло, где выполнялась его «сортировка» под визуальным контролем — извлечение из массы биологического материала его тканевых фрагментов, внешне отличающихся от кровяных масс. При достаточном его количестве, материал направлялся

и на гистологическое, и на цитологическое исследование; при малом количестве материала — только на цитологическое исследование; в части наблюдений морфологическая верификация достигалась дополнительным проведением иммуноцитохимического анализа. Исследование проводилось в плановом порядке, в реальном времени морфолог в операционной не присутствовал. При спорных или неинформативных результатах исследования, а также в случаях, когда требовалось большее, чем было получено в результате ТИП, количество биологического материала для проведения уточняющей диагностики (иммуноцитохимическое, генетическое исследование) — выполнялась повторная ЭУС-ТИП.

Из 39 пациентов у 5 (12,8%) ЭУС-ТИП была выполнена в стационарных условиях, позволивших

обеспечить медикаментозную седацию. В остальных случаях — 34 (87,2%) исследование было выполнено амбулаторно. При отсутствии возможности анестезиологического пособия, исследования проводились с предварительной премедикацией: папаверин 2,0, кеторол 1,0, димедрол 2,0 в/м, для оптимизации условий визуализации использовался раствор пеногасителя (эспумизана) per os.

Перед выполнением исследования проводилось ознакомление с медицинской документацией, опрос жалоб, измерялся пульс и артериальное давление. Если ЭУС-ТИП выполнялась

на амбулаторном этапе, после выполнения исследования, также проводился опрос на наличие вновь появившихся жалоб, измерялось давление и пульс, пациент находился под наблюдением в течение 2–3 часов, после чего отпускался. Если пациента находилась в стационарных условиях, после опроса, измерения давления и пульса пациент переходил под наблюдение лечащего врача. Дополнительный опрос проводился через 3–7 дней, когда пациент или его родственники приходили за результатами морфологического исследования.

Материалы исследования

Было проанализировано 59 пациентов, у которых при выполнении эндоскопической ультрасонографии были визуализированы объемные образования надпочечников. Из них в 19 случаях информации о наличии объемного образования по данным компьютерной томографии и трансабдоминального ультразвукового исследования не было. В таблице № 1 представлена характеристика пациентов в зависимости от клинических данных.

Увеличение надпочечника нами отмечено в большинстве случаев у пациентов, страдающих раком легкого — 40 (67,8%), опухоль надпочечника — в 13 (20,0%), рак почки — 2 (3,4%), и по одному наблюдению метастатического поражения надпочечника при раке толстой кишки, поджелудочной железы, при лимфоме и меланоме — 1(1,7%).

Размеры объемных образований надпочечников в среднем составили 29,2 +/-17, минимальный размер был 11, максимальный — 110 мм в наибольшем измерении.

Из 59 пациентов в исследование включены клинические наблюдения 39 (66,1%) пациентов, у которых после выполнения диагностической эндоскопии были показания к морфологической верификации. Им была выполнена тонкоигольная пункция под контролем эндосонаграфии. Из них мужчин — 23 (60,0%), женщин — 16 (40,0%). Возраст

пациентов колебался от 44 до 77 лет и в среднем составил — 62,3 года. Объектом ЭУС-ТИП из наблюдений в 37 (94,9%) случаях явился левый, в 2 (5,1%) — правый надпочечник.

Из 39 пациентов ЭУС-ТИП была выполнена на предоперационном этапе у 2 (5,1%) пациентов с диагнозом рак почки и аденома надпочечника. У 3 (7,7%) оперативное вмешательство было в анамнезе (лоб/пульмонэктомия), и пункция выполнялась с целью верификации диагноза заболевания при его клинико-инструментальной картине прогрессирования. У 28 (71,8%) тонкоигольная пункция выполнялась с целью верификации распространенности или получения материала для дополнительного уточняющего морфологического исследования на фоне проводимой химиотерапии. 5 (12,8%) пациентов с диагнозом аденома надпочечника (4 наблюдения) и 1 пациент с неинформативными результатами ЭУС-ТИП находятся под наблюдением. У 1(2,6%) пациента с неинформативными результатами ЭУС-ТИП отсутствует обратная контактная связь.

Морфологическая верификация у 39 пациентов нами достигалась благодаря проведению цитологического исследования 27 (69,2%); гистологическому — 31 (79,5%); иммуноцитохимическое (ИЦХ) и иммуногистохимическое исследование (ИГХ) выполнено у разных пациентов 4 случаях (10,2%).

Результаты

Для решения поставленных задач — морфологической верификации диагноза у 39 пациентов было

выполнено 45 тонкоигольных пункций, из них в 34 (75,6%), в 4 (8,8%) наблюдениях она выполнялась

Таблица 1.
Клиническая характеристика наблюдений.

Количество пациентов	59
Пол пациентов (М/Ж)	37/17
Возраст (лет)	62,3
Клинический диагноз:	
Рак легкого	40
Опухоль надпочечника	13
Рак почки	2
Рак толстой кишки	1
Рак поджелудочной железы	1
Лимфома	1
Меланома	1

двукратно, в 1 (2,2%) — трехкратно. Из 44 выполненных тонкоигольных пункций в 4 (9,1%) ее результаты были неинформативны, этим пациентам ЭУС-ТИП была выполнена однократно, а повторные пункции по разным причинам выполнены не были. Таким образом, в нашем исследовании информативность ЭУС-ТИП для морфологической верификации составила 90,9%. Структура морфологических заключений, полученных по результатам исследования материала ЭУС-ТИП, представлена в таблице № 2.

По результатам ЭУС-ТИП увеличенного надпочечника получены следующие морфологические заключения: аденокарцинома (немелкоклеточный рак легкого) — 17 (43,6%), адренокортикальный рак — 5 (12,8%), гиперплазия надпочечника — 4 (10,3%), аденома надпочечника 3 (7,7%), метастаз рака почки 2 (5,1%), по одному наблюдению метастатического поражения надпочечника при раке толстой кишки, поджелудочной железы, при лимфоме и меланоме — 1 (1,7%). Неинформативными результаты исследования материала, полученного при ЭУС-ТИП, оказались в 4 (10,3% случаев).

Обсуждение

При визуализации увеличенного надпочечника выполнение тонкоигольной пункции под контролем эндосонографии возможно в 100% [14]. Клиническая эффективность ЭУС-ТИП в получении материала для цитологической верификации диагноза по данным мировой литературы находятся в диапазоне 80–95% [15,16].

В нашем исследовании из 59 наблюдений ЭУС-ТИП была выполнена только у 39 (66,1%). Это было обусловлено тем, что отсутствовала клиническая задача морфологической верификации, и наличие информации о природе увеличения надпочечника не повлияло на дальнейшую тактику лечения пациентов. Из 59 наблюдений увеличение надпочечника в 19 (32,2%) было обнаружено впервые при проведении эндосонографии. Данный факт несколько

Из 27 (69,2%) наблюдений, где выполнено цитологическое исследование, информативность ЭУС-ТИП составила 100%, при гистологическом исследовании из 31 (79,5%) наблюдений информативным заключение было в 15 (48,4%), для выполнения ИЦХ и ИХГ с целью выявления наличия/отсутствия специфических мутаций материала, полученного при ЭУС-ТИП, было достаточно во всех наблюдениях (100%). Из них показанием к выполнению иммунохимических исследований в 3 случаях показанием явилось подбор специфической персонализированной химиотерапии при раке легкого, в 1 случае — проведение дифференциального диагноза и определения характера поражения при раке молочной железы.

По результатам опроса в ближайшем и отдаленном периоде после выполнения ЭУС-ТИП резкого увеличения/падения артериального давления, изменения частоты пульса, возникновения сильного болевого синдрома, требующего медикаментозного/хирургического пособия отмечено не было.

противоречит данным некоторых авторов, которые говорят о том, что полноценное обследование, в комплекс которого входят методы лучевой визуализации (КТ, МРТ, УЗИ, ангиография), позволяет получить точные данные о размерах и структуре опухоли надпочечников [17]. С другой стороны, совпадает с мнением, что ультразвуковое исследование обладает меньшей возможностью визуализации по сравнению с ЭУС (ЭУС — 98% случаев, УЗИ — 69%) [9].

Диагностическая эффективность ЭУС-ТИП в нашем исследовании составила 90,9%. Эти цифры совпадают с данными мировой литературы, приведенными выше. Однако, в структуре неинформативных морфологических заключений присутствуют 4 пациента (10,3% случаев), которым

№	Уточнение диагноза	Кол-во пациентов	Всего ТИП	Кол-во выполненных ЭУС-ТИП		
				Однократно	2-кратно	3-кратно
1	Аденокарцинома (НМРЛ)	17	18	16	1	
2	Адренокортикальный рак	5	7	4		1
3	Элементы крови/не информативен	4	4	4		
4	Гиперплазия надпочечника	4	5	3	1	
5	Аденома надпочечника	3	4	2	1	
6	Метастаз рака почки	2	2	2		
7	Метастаз рака толстой кишки	1	1	1		
8	Метастаз рака поджелудочной железы	1	1	1		
9	Лимфома	1	1		1	
10	Метастаз меланомы	1	1	1		
	<i>Всего</i>	<i>39</i>	<i>44</i>	<i>34</i>	<i>3</i>	<i>1</i>

Таблица 2. Структура морфологических заключений исследования материала, полученного при ЭУС-ТИП.

ЭУС-ТИП выполнялась однократно морфологическая структура изменений в надпочечнике так осталась и не изучена. Для того, чтобы избежать подобных ситуаций, нами было опубликовано исследование, которое говорит о том, что выполнение трехкратной тонкоигольной пункции под контролем эндосонографии в рамках единственной диагностической процедуры в условиях отсутствия специалиста-морфолога в операционной позволяет увеличить процент верификации и сократить время обследования пациента [18].

По результатам наблюдения пациентов в ближайшем и отсроченном периодах после выполнения

ЭУС-ТИП осложнений и побочных эффектов зафиксировано не было. Осложнения, связанные непосредственно с выполнением пункции, встречаются в 3,1% случаев, из них 1,2% расцениваются как серьезные [19]. Отсутствие осложнений у данной категории пациентов можно объяснить морфологической структурой природы образований надпочечников. Так, адренокортикальный рак был 5 (12,8%), однако, пациентов с клинико-инструментальной картиной, характерной для феохромоцитомы не было. В связи с чем, высказаться о возможности возникновения специфических осложнений (вазомоторных и проч.) нам затруднительно [10–12].

Заключение

Таким образом, эндоскопическая ультрасонография в проведенном нами исследовании продемонстрировала себя как высокоточный метод обследования пациентов, позволяющий визуально выявить и подтвердить опухолевые изменения в надпочечниках. С учетом разрешающей способности этого метода и близостью расположения надпочечника к датчику эхоэндоскопа выполнение тонкоигольной пункции является оптимальным способом получения материала для морфологической верификации диагноза. Сочетание преимуществ метода в возможности визуализации и минимальным расстоянием до объекта тонкоигольной

пункции позволяют рекомендовать данный метод как основной при необходимости морфологической верификации изменений в надпочечниках. Морфологическая верификация характера поражения надпочечника позволяет определить дальнейшую тактику ведения пациента и выполнить оперативное вмешательство, констатировать отдаленное метастатическое поражение (верифицировать по М-критерию), либо получить материал для проведения уточняющей диагностики и подбора корректного химиотерапевтического лечения в случаях отсутствия наличия опухолевого материала из первичного очага.

Литература | Reference

1. DeWitt JM. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration of right adrenal masses: report of 2 cases. *J Ultrasound Med.* 2008;27:261–267.
2. Tsitouridis I, Michaelides M, Stratilati S, Sidiropoulos D, Bintoudi A, Rodokalakis G. CT guided percutaneous adrenal biopsy for lesions with equivocal findings in chemical shift MR imaging. *Hippokratia.* 2008;12:37–42.
3. Lee MJ, Hahn PF, Papanicolaou N, et al. Benign and malignant adrenal masses: CT distinction with attenuation coefficients, size, and observer analysis. *Radiology.* 1991;179:415–418.
4. Bodtger U, Vilman P, Clementsen P, et al. Clinical impact of endoscopic ultrasound-fine needle aspiration of left adrenal masses in established or suspected lung cancer. *J Thorac Oncol.* 2009;4:1485–1489.
5. Pantalone KM, Gopan T, Remer EM, et al. Change in adrenal mass size as a predictor of a malignant tumor. *Endocr Pract.* 2010;16:577–587.
6. Sharma KV, Venkatesan AM, Swerdlow D, et al. Image-guided adrenal and renal biopsy. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2010;13:100–109.
7. Schuurbiens OC, Tournoy KG, Schoppers HJ, Dijkman BG, Timmers HJ, de Geus-Oei LF, Grefte JM, Rabe KF, Dekhuijzen PN, van der Heijden HF, et al. EUS-FNA for the detection of left adrenal metastasis in patients with lung cancer. *Lung Cancer.* 2011;73:310–315.
8. Zeiger MA, Thompson GB, Duh QY, Hamrahian AH, Angelos P, Elaraj D, Fishman E, Kharlip J. The American Association of Clinical Endocrinologists and American Association of Endocrine Surgeons medical guidelines for the management of adrenal incidentalomas. *Endocr Pract.* 2009;15 Suppl 1:1–20.
9. Dietrich CF, Wehrmann T, Hoffmann C, Herrmann G, Caspary WF, Seifert H. Detection of the adrenal glands by endoscopic or transabdominal ultrasound. *Endoscopy.* 1997;29:859–864.
10. Lumachi F, Borsato S, Brandes AA, Boccagni P, Tregnaghi A, Angelini F, Favia G. Fine-needle aspiration cytology of adrenal masses in noncancer patients: clinicoradiologic and histologic correlations in functioning and nonfunctioning tumors. *Cancer.* 2001;93:323–329.
11. Tsitouridis I, Michaelides M, Stratilati S, Sidiropoulos D, Bintoudi A, Rodokalakis G. CT guided percutaneous adrenal biopsy for lesions with equivocal findings in chemical shift MR imaging. *Hippokratia.* 2008;12:37–42.
12. Пучков К.В., Евстратов Р.М. Тонкоигольная биопсия опухолевидных образований надпочечников Московский хирургический журнал. 2017. № 4 (56). С. 38–42.
Puchkov K.V., Evstratov R.M. Fine needle biopsy of the adrenal tumors. *Moscow surgical journal.* 2017; 4(56): 38–42.
13. Бурдюков, М.С. Методические рекомендации по выполнению эндоскопической ультрасонографии из просвета верхних отделов желудочно-кишечного тракта в режиме конвексного сканирования и тонкоигольной пункции под ее контролем / М.С. Бурдюков, А.М. Нечипай, И.Н. Юричев и др. // — 2012. — № 4. (36). — С. 2–27.
Burdyukov M.S. Metodicheskiye rekomendatsii po vypolneniyu endoskopicheskoy ul'trasonografii iz prosveta verkhnikh otdelov zheludочно-kishechnogo trakta v rezhime konveksnogo skanirovaniya i tonkoigol'noy punktsii pod yeye kontrolem [Guidelines for the implementation of endoscopic ultrasonography

- from the lumen of the upper gastrointestinal tract in the mode of convex scanning and fine needle puncture under its control]. 2012; 4(36):2–27.
14. *Uemura S, Yasuda I, Kato T, et al.* Preoperative routine evaluation of bilateral adrenal glands by endoscopic ultrasound and fine-needle aspiration in patients with potentially resectable lung cancer. *Endoscopy*. 2013;45:195–201.
 15. *Williams, D.B.* Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy: a large single centre experience / D.B. Williams, A.V. Sahai, L. Aabakken et al. // *Gut*. — 1999. — Vol. 44. — P. 720–726.
 16. *Boujaoude J.* Role of endoscopic ultrasound in diagnosis and therapy of pancreatic adenocarcinoma / J. Boujaoude // *World J. Gastroenterol.* — 2007. — Vol. 13(27). — P. 3662–3666.
 17. *Филимонок А.В., Смирнова Е.А., Тедорадзе Р.В. и др.* Особенности диагностики опухолей надпочечника вестник РУДН, серия: МЕДИЦИНА, 2013;(1):77–83.
 18. *Бурдюков М.С., Нечипай А.М., Кудрявицкий Е.Е., и др.* Пути повышения эффективности тонкоигольных пункций под контролем эндосонографии: ретроспективный анализ неинформативных заключений морфологических исследований. Поволжский онкологический вестник. 2017. № 5 (32). С. 77–88.
Burdyukov MS, Nechipai A.M., Kudryavitsky E.E., et al. Ways to improve the efficiency of fine-needle puncture under the control of endosonography: a retrospective analysis of non-informative conclusions of morphological studies. *Oncology Bulletin of the Volga region*. 2017; 5(32):77–88.
 19. *Sendino O.* Complications of endoscopic ultrasonography (EUS) and EUS-guided fine needle aspiration (EUS-FNA): a prospective investigation in a large series of patients / O. Sendino, P. Garcia, A.Z. Gimeno-Garcia et al. // *Gastrointest Endosc.* — 2007. — Vol. 65. — AB199.