

Ультразвуковое исследование печени *post mortem*: есть ли изменения размеров после вскрытия?

И.А. Опрышко¹, В.А. Изранов¹, В.С. Гордова¹, М.С. Шушвал^{1,2}, С.А. Степанян^{1,3},
Х. Абдужабборов^{1,4}

¹ Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
236041, г. Калининград, ул. Александра Невского, 14

² Областная клиническая больница Калининградской области
236016, г. Калининград, ул. Клиническая, 7

³ BostonGene Technologies LLC
Армения, 0012, г. Ереван, ул. Грачья Кочара, 2а

⁴ Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы
117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Резюме

Печень является органом, размеры которого важно учитывать при оценке течения и тяжести различных заболеваний, в том числе инфекционных, злокачественных и системных. При этом линейные размеры печени одного и того же пациента зависят от метода его обследования (пальпация, перкуссия, УЗИ, компьютерная томография, МРТ). Целью данного исследования было сравнение линейных размеров печени по данным УЗИ трупов до вскрытия и после извлечения печени из брюшной полости. **Материал и методы.** Все данные получены в патолого-анатомическом отделении Областной клинической больницы Калининградской области. Обследовано 25 трупов (12 женщин и 13 мужчин). Перед вскрытием проведено УЗИ с измерением линейных размеров функциональных левой и правой долей с помощью конвексного датчика портативного ультразвукового аппарата S6 (SonoScape, Китай). После извлечения печени из брюшной полости выполнено три сагитально ориентированных разреза для получения максимальных линейных измерений, аналогичных ультразвуковым. **Результаты и их обсуждение.** После извлечения печени из брюшной полости переднезадние размеры обеих долей уменьшились в среднем наполовину ($p < 0,001$), краниокаудальные размеры левой и правой долей, напротив, увеличились в среднем в 2 и 1,25–1,35 раза соответственно ($p < 0,001$). Косой краниокаудальный максимальный размер правой доли при этом увеличился («растянулся») в среднем в 1,11–1,15 раза ($p = 0,002$). **Заключение.** После извлечения печени из брюшной полости все ее линейные размеры изменились. Косой краниокаудальный максимальный размер правой доли является наиболее «стабильным», ориентируясь на который можно получить представление о прижизненном размере печени.

Ключевые слова: УЗИ, печень, линейные размеры, трупы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности. Выражаем благодарность врачам патолого-анатомического отделения Областной клинической больницы Калининградской области за помощь в проведении нашего исследования.

Автор для переписки: Опрышко И.А., e-mail: lublumedcinu@mail.ru

Для цитирования: Опрышко И.А., Изранов В.А., Гордова В.С., Шушвал М.С., Степанян С.А., Абдужабборов Х. Ультразвуковое исследование печени *post mortem*: есть ли изменения размеров после вскрытия? *Сибирский научный медицинский журнал*. 2024;44(5):80–87. doi: 10.18699/SSMJ20240509

Ultrasound examination of the liver *post mortem*: are there any changes in size after autopsy?

I.A. Opryshko¹, V.A. Izranov¹, V.S. Gordova¹, M.S. Shushval^{1,2}, S.A. Stepanyan^{1,3},
K. Abdujabborov^{1,4}

¹Immanuel Kant Baltic Federal University

236041, Kaliningrad, Aleksandra Nevskogo st., 14

²Regional Clinical Hospital of the Kaliningrad Region

236016, Kaliningrad, Klinicheskaya st., 74

³BostonGene Technologies LLC

Armenia, 0012, Yerevan, Hrachya Kochara st., 2a

⁴Peoples' Friendship University of Russia

117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya st., 6

Abstract

The liver size is important to take into account when it is necessary to assess the course and severity of various diseases, including infectious, malignant and systemic diseases. The liver linear dimensions of the same patient depend on the method of examination (palpation, percussion, sonography, computed tomography, magnetic resonance imaging). The objective of this investigation was to compare the linear diameters of the liver according to ultrasound data of cadavers before autopsy and liver linear diameters after extraction of it from the abdominal cavity. **Material and methods.** All data were obtained in the pathology department of the Regional Clinical Hospital of the Kaliningrad Region. We examined 25 cadavers (12 females and 13 males). Before the autopsy we performed the ultrasound examination with measuring of the linear diameters of the functional left and right lobes with a convex transducer of a portable S6 ultrasound system (SonoScape, China). After the autopsy we did 3 sagittally oriented incisions for maximum linear measurements similar to previous ultrasound ones. **Results and discussion.** After extraction of the liver from the abdominal cavity the anteroposterior diameters of both lobes decreased on average by half after autopsy ($p < 0.001$), the craniocaudal diameters of the left and right lobes, on the contrary, increased on average 2 times and 1.25–1.35 times respectively ($p < 0.001$). The oblique craniocaudal maximum diameter of the right lobe increased (“stretches”) by an average of 1.11–1.15 times ($p = 0.002$). **Conclusions.** After extraction of the liver from the abdominal cavity all the linear diameters changed. The oblique craniocaudal maximum diameter of the right lobe is the most “stable”, due to which it possible to imagine the intravital diameter of the liver.

Key words: ultrasound examination, liver, linear diameters, cadavers.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments. We gratefully thank the enthusiastic collaboration of forensic pathologists of Regional Clinical Hospital of the Kaliningrad Region throughout the data collection process.

Correspondence author: Opryshko I.A., e-mail: lublumedicinu@mail.ru

Citation: Opryshko I.A., Izranov V.A., Gordova V.S., Shushval M.S., Stepanyan S.A.,

Abdujabborov K. Ultrasound examination of the liver *post mortem*: are there any changes in size after autopsy? *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal* = *Siberian Scientific Medical Journal*. 2024;44(5):80–87. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20240509

Введение

Размеры печени являются важным биомаркером при оценке многих заболеваний, включая сосудистые, инфекционные, неопластические, дегенеративные, интоксикационные, врожденные, аутоиммунные, травматические, эндокринные [1–3]. А с появлением трансплантации печени стало понятным, что существует большая потребность в точном определении размера данного органа [2, 4]. По мере развития методов исследования печени предпринимались попытки выяснить, какой же из них точнее. Известно, что разные методы обследования одного пациента (пальпация, перкуссия, УЗИ, компьютерная томография (КТ), МРТ) могут дать разные значения линейных размеров печени. К примеру, данные пальпации позволяют оценить только положение нижнего края печени относительно реберной дуги без оценки

положения верхнего края органа, что делает невозможным правильную интерпретацию общего размера печени [5]. В большинстве случаев печень при отсутствии патологии не пальпируется [4], и пальпируемый край ниже реберной дуги часто указывает на наличие ее заболевания [6].

Известно, что перкуссия точнее пальпации [4, 7]. Интересно, что у одного и того же пациента при тихой перкуссии размеры печени заметно больше, чем при глубокой ($p < 0,01$) [8]. «Перкуссионные» размеры печени, меньше «рентгенологических» [9], «радиоизотопных» [10] и «ультразвуковых» [6, 11–13], и перкуссия становится еще менее точной при избыточном весе пациента [11]. Для увеличения точности определения линейных размеров печени при перкуссии может быть использован скретч-тест [14]. Максимально совпадают между собой линейные размеры пе-

чени, полученные при УЗИ и КТ [15]. В нашем исследовании, проведенном ранее [16], показано, что большинство размеров печени при сравнении данных УЗИ и МРТ сопоставимы, за исключением переднезаднего размера (ПЗР) левой доли у женщин, ПЗР правой доли у женщин по средней ключичной линии (СКЛ) и ПЗР правой доли у мужчин по СКЛ и по передней подмышечной линии (ППЛ), которые при УЗИ были статистически значимо меньше, чем при МРТ ($p < 0,05$).

Хотя оценка размеров печени с помощью КТ или МРТ точна, она является дорогостоящей и времязатратной, а КТ, кроме того, подвергает пациента лучевой нагрузке. УЗИ по-прежнему служит первой линией визуализации печени благодаря доступности, стоимости и отсутствию ионизирующего излучения [3, 17]. Еще в 1981 г. B.V. Gosink et al. [18] сравнивали продольный размер печени у живых лиц при УЗИ с ее массой после аутопсии через месяц у тех же пациентов и отметили положительную корреляцию между ними. Однако линейные размеры печени после вскрытия не изучались. С.В. Левенец с соавт. [19] пишут (без представления значений), что ультразвуковые размеры печени у 11 трупов (до вскрытия) и морфометрические размеры (после вскрытия) отличаются, что авторы связывают с невозможностью измерения органа в одних и тех же точках двумя методами.

Согласно исследованию B.L. Riestra-Candelaria et al. [20], краниокаудальный размер (ККР) правой доли, измеренный при УЗИ по средней подмышечной линии, более тесно коррелирует с ККР правой доли ($r = 0,97$) при вскрытой грудобрюшной стенке, чем измеренный по СКЛ ($r = 0,22$). Однако авторы сравнивали размеры, не извлекая печень из брюшной полости, и метод измерения в этом случае не был описан детально. Единичные исследования указывают, что после вскрытия печень изменяет свою конфигурацию, но авторы не ставили задачу исследовать, как это отражается на ее линейных размерах [21, 22].

Целью нашего исследования явилось сопоставление линейных размеров печени по данным УЗИ трупов до вскрытия и по данным аутопсии после извлечения органа из брюшной полости. Иными словами, насколько могут быть сопоставимыми данные линейных размеров печени, полученные врачом ультразвуковой диагностики и патологоанатомом?

Материал и методы

Все данные получены на базе патолого-анатомического отделения ГБУЗ «Областная кли-

ническая больница Калининградской области». Исследование одобрено этическим комитетом Центра клинических исследований ФГАО ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта» (протокол № 11 от 13.05.2020). Исследовали 25 трупов (12 женщин и 13 мужчин) в возрасте от 55 лет до 91 года ($71,1 \pm 9,2$ года) в течение первых двух суток после смерти. Трупы с наличием очаговых и диффузных заболеваний печени не включались в исследование.

Согласно анатомической классификации, печень разделяется на правую и левую доли серповидной связкой [23, 24]. Для врачей ультразвуковой диагностики нужны конкретные ориентиры для измерений, а данная связка не визуализируется при УЗИ в норме, поэтому в наших исследованиях применяется функциональная классификация печени, которая основана на взаимосвязях сосудов и желчевыводящих путей, а не на анатомии внешней поверхности. Согласно этой классификации истинной границей между правой и левой функциональными долями является плоскость вдоль средней печеночной вены, проведенная между нижней полой веной и продольной осью желчного пузыря [11, 24–30]. Что касается хвостатой доли, то мы ее включали в измерение толщины левой доли в качестве надежного анатомического ориентира для увеличения воспроизводимости ультразвуковых измерений и для максимального соответствия с линейными измерениями после вскрытия.

УЗИ проводили до вскрытия при положении трупа на спине с измерением линейных размеров печени по методике, описанной нами ранее [17], конвексным датчиком переносного ультразвукового аппарата S6 (SonoScape, Китай). Во всех случаях эхографическая картина была достаточно качественной для проведения точных измерений. Выполнено шесть измерений правой доли – косой краниокаудальный максимальный размер (КККР max), ККР, ПЗР по двум линиям – при продольном положении датчика по СКЛ и по ППЛ (рис. 1).

В левой доле были измерены ПЗР и ККР при продольном положении датчика без визуализации нижней полой вены (рис. 2). При этом в зависимости от анатомо-конституциональных особенностей измерения проводились по двум линиям (по правой окологрудной линии для лиц гиперстенического телосложения, по срединной линии для лиц астенического и нормостенического телосложения).

После вскрытия по Шору и извлечения печени из брюшной полости выполняли три саггитально

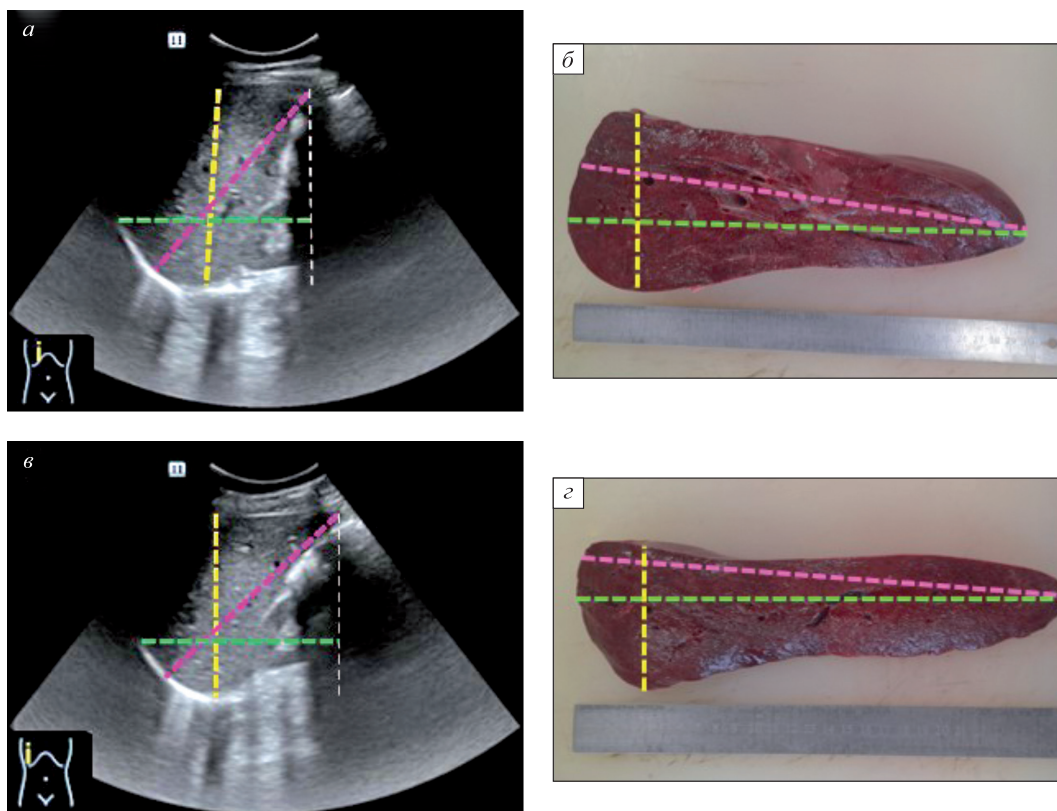


Рис. 1. Сопоставление измерений правой функциональной доли печени при УЗИ при продольном положении датчика по правой СКЛ и по разрезу после вскрытия, максимально ему соответствующему (а, б), и при положении датчика по правой ППЛ и по разрезу после вскрытия, максимально ему соответствующему (в, г). Желтым цветом обозначен ПЗР, зеленым – ККР, розовым – КККР max. На эхограммах белым пунктиром показана вспомогательная линия для измерения ККР

Fig. 1. Comparison of measurements of the liver right functional lobe during ultrasound examination when the transducer situated longitudinally in the right midclavicular line (MCL) and according to the incision after autopsy, which matching to it as much as possible (а, б) and when the transducer situated longitudinally in the right anterior axillary line (AAL) and according to the incision after autopsy, which matching to it as much as possible (в, г). The anteroposterior (AP) diameter is marked in yellow, the craniocaudal (CC) diameter in green, and the oblique craniocaudal maximum in pink. The white dotted line on the echograms shows an auxiliary line for measuring CC diameter

ориентированных разреза и металлической линейкой с ценой деления 1 мм проводили максимальные линейные измерения, аналогичные ультразвуковым до вскрытия (рис. 3). Первый разрез печени выполняли посередине максимального расстояния между наружным краем правой доли печени и серповидной связкой (данный разрез максимально соответствует СКЛ, по которому проводилось УЗИ). Так, по данным B.B. Gosink et al. [18], среднечеченочная линия является эквивалентом правой средней ключичной линии при УЗИ. Второй разрез делали посередине максимального расстояния между наружным краем

печени и первым разрезом (максимально соответствует ППЛ, по которому проводилось УЗИ), третий – посередине расстояния между левым краем желчного пузыря и серповидной связкой, а на задней поверхности печени он пересекал хвостатую долю посередине (разрез максимально соответствует срединной линии или правой парастеральной линии по УЗИ).

Переменные представлены в виде медианы и межквартильных интервалов (Me [Q1; Q3]), для оценки различий между группами использовали критерий Уилкоксона. Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы (p) принимали равным 0,05.

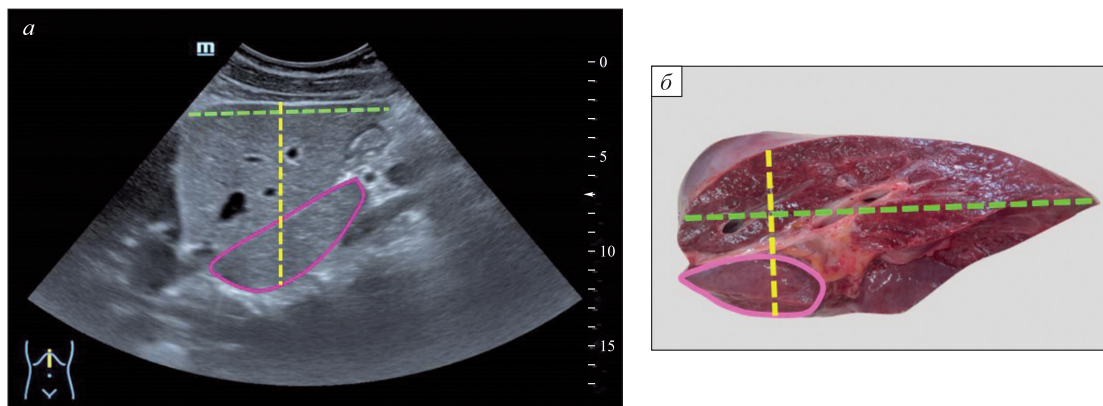


Рис. 2. Сопоставление измерений левой функциональной доли печени при УЗИ (а) и после вскрытия (б). Желтым цветом обозначен ПЗР, зеленым – ККР, розовым обведена хвостатая доля

Fig. 2. Comparison of measurements of the liver left functional lobe. а – during ultrasound examination. б – after autopsy. The AP diameter is marked in yellow, the CC diameter is marked in green, and the caudate lobe is marked in pink

Результаты и их обсуждение

Мы не обнаружили существенных отличий эхографической картины печени в В-режиме у трупов до вскрытия от эхокартины живых лиц, за исключением отсутствия пульсации сосудов. У трупов, так же как и у живых людей, связочный аппарат визуализируется лишь частично – четко

различимы круглая и венозная связки печени, но не лоцируются серповидная и венечная связки, которые обнаруживаются только при наличии асцита. Решив узнать, насколько сопоставимы линейные размеры, полученные врачом ультразвуковой диагностики и патологоанатомом после извлечения печени из брюшной полости, мы предполагали, что будут выявлены различия, однако полученные результаты превосходили наши ожидания. После извлечения печени из брюшной полости визуально обратило на себя внимание то, что она стала более уплотненной и удлиненной формы, что подтвердилось дальнейшими измерениями и довольно наглядно представлено (см. рис. 1, 2). Мы сравнили измерения левой и правой долей печени при УЗИ и после вскрытия (таблица).

Сравнивая линейные размеры, можно заметить, что ПЗР как левой, так и правой долей после вскрытия уменьшается в среднем вдвое. В отличие от ПЗР, ККР левой и правой долей после вскрытия, наоборот, увеличивается. Причем увеличение ККР левой доли наблюдается в большей степени (в среднем в 2 раза), чем ККР правой доли (в среднем в 1,25–1,35 раза). ККР левой и правой долей по СКЛ и по ППЛ, так же как и ККР тах правой доли, статистически значимо различались до и после вскрытия (см. таблицу). После вскрытия ККР тах правой доли увеличивается в 1,11–1,15 раза, и поэтому его можно считать наиболее «стабильным» размером, который изменяется в меньшей степени при извлечении печени из брюшной полости. При этом ранее нами установлено, что ККР тах правой доли является одним из самых воспроизводимых размеров при УЗИ [17].



Рис. 3. Сагитально ориентированные разрезы печени: максимально соответствующий правой СКЛ при УЗИ (1), правой ППЛ при УЗИ (2), срединной или правой окологрудной линиям при УЗИ (3)

Fig. 3. Sagittally oriented liver incisions: mostly matching the ultrasound once along the right MCL (1), along the right AAL (2), along the median or right parasternal lines (3)

Значения ПЗР, ККР и КККР max левой и правой функциональных долей до и после вскрытия
 Values of the AP, CC and OCC max diameters of the left and right functional lobes before and after autopsy

Размеры печени	Линейные размеры, мм (Me [Q1; Q3], Min–Max)		p
	До вскрытия (УЗИ)	После вскрытия	
ПЗР левой доли	78 [60–88], 47–145	40 [30–40], 20–75	< 0,001
ПЗР правой доли по СКЛ	124 [112–139], 87–189	65 [60–72], 45–95	< 0,001
ПЗР правой доли по ППЛ	118 [106–130], 85–166	65 [60–75], 40–100	< 0,001
ККР левой доли	72 [61–83], 38–139	145 [120–160], 105–220	< 0,001
ККР правой доли по СКЛ	129 [117–155], 86–182	180 [160–195], 130–240	< 0,001
ККР правой доли по ППЛ	144 [120–165], 89–200	180 [165–196], 130–240	< 0,001
КККР max по СКЛ	151 [135–162], 99–186	175 [155–195], 125–230	0,002
КККР max по ППЛ	158 [142–168], 100–199	175 [160–185], 130–235	0,002

Заключение

Наше исследование показало, что после извлечения печени из брюшной полости все линейные размеры органа существенно изменяются, при этом самым «стабильным» размером является КККР max правой доли, ориентируясь на который можно получить представление о прижизненном размере печени. Разделяя взгляды С.В. Левенец и соавт. [19] относительно невозможности измерения органа в одних и тех же точках двумя методами, мы также связываем различия линейных размеров печени до вскрытия и после извлечения ее из брюшной полости как минимум с двумя причинами. Во-первых, они происходят из-за изменения конфигурации печени вследствие потери фиксирующего аппарата (диафрагмы в области *area nuda* и венечной связки, нижней полой вены, плотно врастающей в печень и принимающей печеночные вены, внутрибрюшного давления) и поддерживающей функции ниже расположенных органов, в особенности кишечника и желудка. Во-вторых, после извлечения из брюшной полости печень теряет часть заполняющей ее крови.

Список литературы / References

1. Esmeal M.A., Khalid N.H. Correlation between size of left lobe of the liver and body characteristic among sudanese patients 2018–2019. *International Journal of Research – GRANTHAALAYAH*. 2019;7(11):19–27. doi: 10.29121/granthaalayah.v7.i11.2020.330
2. Seppelt D., Ittermann T., Kromrey M.L., Kolb C., vWahsen C., Heiss P., Völzke H., Hoffmann R.T., Kühn J.P. Simple diameter measurement as predictor of liver volume and liver parenchymal disease. *Sci. Rep.* 2022;12(1):1257. doi: 10.1038/s41598-022-04825-8
3. Surasi D.S.S., Jazbeh S., Nicek Z.S., Zarnabria R.S., Wells R.T., Patel A., Alhyari L., Wagner J.W. Utility of longitudinal measurement of the liver with ultrasound in comparison to computed tomography liver volume in assessing hepatomegaly. *Ultrasound Q.* 2019;37(2):198–203. doi: 10.1097/RUQ.0000000000000472
4. Wolf D.C. Evaluation of the size, shape, and consistency of the liver. In: *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd ed. Boston: Butterworths, 1990.
5. Naftalis J., Leevy C.M. Clinical estimation of liver size. *Am. J. Dig. Dis.* 1963;8:236–243. doi: 10.1007/BF02232322
6. Loloi J., Patel A., McDevitt P., Bruno M.A., Riley T. How strongly do physical examination estimates and ultrasonographic measurements of liver size correlate? A prospective study. *Am. J. Med.* 2019;132(1):103–108. doi: 10.1016/j.amjmed.2018.09.012
7. Peternel W.W., Schaefer J.W., Schiff L. Clinical evaluation of liver size and hepatic scintiscan. *Am. J. Dig. Dis.* 1966;11(5):346–350. doi: 10.1007/BF02233628
8. Castell D.O., O'Brien K.D., Muench H., Chalmers T.C. Estimation of liver size by percussion in normal individuals. *Ann. Intern. Med.* 1969;70(6):1183–1189. doi: 10.7326/0003-4819-70-6-1183
9. Blendis L.M., McNeilly W.J., Sheppard L., Williams R., Laws J.W. Observer variation in the clinical and radiological assessment of hepatosplenomegaly. *Br. Med. J.* 1970;1(5698):727–730. doi: 10.1136/bmj.1.5698.727
10. Sullivan S., Krasner N., Williams R. The clinical estimation of liver size: a comparison of techniques and an analysis of the source of error. *Br. Med. J.* 1976;2(6043):1042–1043. doi: 10.1136/bmj.2.6043.1042

11. Silva R.M., Pereira R.B., Siqueira M.V. Correlation between clinical evaluation of liver size versus ultrasonography evaluation according to body mass index (BMI) and biotypes. *Rev. Med. Chil.* 2010;138(12):1495–1501.
12. Mouratev G., Howe D., Hoppmann R., Poston M.B., Reid R., Varnadoe J., Smith S., McCallum B., Rao V., DeMarco P. Teaching medical students ultrasound to measure liver size: comparison with experienced clinicians using physical examination alone. *Teach. Learn. Med.* 2013;25(1):84–88. doi: 10.1080/10401334.2012.741535
13. Singh T., Singla B. Clinical and sonographic estimation of liver span in normal healthy adults. *Int. J. Med. Res. Health Sci.* 2017;6(1):94–97.
14. Gupta K., Dhawan A., Abel C., Talley N., Attia J. A re-evaluation of the scratch test for locating the liver edge. *BMC Gastroenterol.* 2013;13:35. doi: 10.1186/1471-230X-13-35
15. Borchert D., Schuler A., Mueche R., Haenle M.M., Akinli A.S., Arnold F., Kratzer W., Pauls S. Vergleich von Panoramasonografie, konventioneller B-Bild-Sonografie und Computertomografie zur Bestimmung der Lebergröße. *Ultraschall Med.* 2010;31(1):31–36. doi: 10.1055/s-2008-1109309
15. Borchert D., Schuler A., Mueche R., Haenle M.M., Akinli A.S., Arnold F., Kratzer W., Pauls S. Comparison of panorama ultrasonography, conventional B-mode ultrasonography, and computed tomography for measuring liver size. *Ultraschall in der Medizin = Ultrasound in Medicine.* 2010;31(1):31–36. [In German]. doi: 10.1055/s-2008-1109309
16. Stepanyan I., Izranov V., Gordova V., Rohwein R., Stepanyan S. Magnetic resonance and ultrasound imaging: do the linear liver measurements differ in men and women? *Archiv Euromedica.* 2020;10(3):48–50. doi: 10.35630/2199-885X/2020/10/3.11
17. Степанян И.А., Изранов В.А., Гордова В.С., Белецкая М.А., Степанян С.А. Внутри- и межисследовательская воспроизводимость показателей линейных размеров печени при ультразвуковом исследовании. *Луч. диагност. и терапия.* 2020;11(3):73–81. doi: 10.22328/2079-5343-2020-11-3-73-81
- Stepanyan I.A., Izranov V.A., Gordova V.S., Beletskaya M.A., Stepanyan S.A. Intra- and inter-research reproducibility of linear liver measurements by ultrasound examination. *Luchevaya diagnostika i terapiya = Diagnostic Radiology and Radiotherapy.* 2020;11(3):73–81. [In Russian]. doi: 10.22328/2079-5343-2020-11-3-73-81
18. Gosink B.B., Leymaster C.E. Ultrasonic determination of hepatomegaly. *J. Clin. Ultrasound.* 1981;9(1):37–44. doi: 10.1002/jcu.1870090110
19. Левенец С.В., Андреева И.В., Виноградов А.А. Возможности изучения ультразвуковой анатомии органов брюшной полости и воротной вены на трупах. *Укр. морфол. альм.* 2008; 6(3):43–45.
- Levenets S.V., Andreeva I.V., Vinogradov A.A. Possibilities of study of ultrasound anatomy of abdominal organs and portal veins in cadavers. *Ukrayins'kiy morfolohichniy al'manakh = Ukrainian Morphological Almanac.* 2008; 6(3):43–45. [In Russian].
20. Riestra-Candelaria B.L., Rodríguez-Mojica W., Vázquez-Quinones L.E., Jorge J.C. Ultrasound accuracy of liver length measurement with cadaveric specimens. *J. Diagn. Med. Sonogr.* 2016;32(1):12–19. doi: 10.1177/8756479315621287
21. Bismuth H. Surgical specialization. *Br. J. Surg.* 2013;100(12):1545–1546. doi: 10.1002/bjs.9171_1
22. Castaing D., Veilhan, L.-A. Anatomie du foie et des voies biliaires. *EMC.* 2006;1(3):1–12. doi: 10.1016/s0246-0424(06)43346-x
- Castaing D., Veilhan, L.-A. Anatomy of the liver and bile ducts. *EMC.* 2006;1(3):1–12. [In French]. doi: 10.1016/s0246-0424(06)43346-x
23. Mahadevan V. Anatomy of the liver. *Surgery (Oxford).* 2014;38:427–431. doi: 10.1016/j.mp-sur.2014.10.004
24. Skandalakis J.E., Skandalakis L.J., Skandalakis P.N., Mirilas P. Hepatic surgical anatomy. *Surg. North. Am.* 2004;84(2):413–435. doi: 10.1016/j.suc.2003.12.002
25. Couinaud C. Anatomie du foie. *Ann. Ital. Chir.* 1992;63(6):693–697.
- Couinaud C. The anatomy of the liver. *Ann. Ital. Chir.* 1992;63(6):693–697. [In French].
26. Abdel-Misih S.R., Bloomston M. Liver anatomy. *Surg. Clin. North. Am.* 2010;90(4):643–653. doi: 10.1016/j.suc.2010.04.017
27. Dietrich C.F., Serra C., Jędrzejczyk M. Ultrasound of the liver. *EFSUMB – European Course Book.* 2010:1–90
28. Juza R.M., Pauli E.M. Clinical and surgical anatomy of the liver: a review for clinicians. *Clin. Anat.* 2014;27(5):764–769. doi: 10.1002/ca.22350
29. Majno P., Mentha G., Toso C., Morel P., Peitgen H.O., Fasel J.H. Anatomy of the liver: an outline with three levels of complexity – a further step towards tailored territorial liver resections. *J. Hepatol.* 2014;60(3):654–662. doi: 10.1016/j.jhep.2013.10.026
30. Healey J.E. Jr., Schroy P.C. Anatomy of the biliary ducts within the human liver: analysis of the prevailing pattern of branchings and the major variations of the biliary ducts. *AMA Arch. Surg.* 1953; 66:599–616. doi: 10.1001/archsurg.1953.01260030616008

Сведения об авторах:

Опрышко Ирина Андраниковна, ORCID: 0000-0002-5450-6272, e-mail: lublumedicinu@mail.ru
Изранов Владимир Александрович, д.м.н., проф., ORCID: 0000-0002-6440-5889, e-mail: izranov@mail.ru
Гордова Валентина Сергеевна, к.м.н., ORCID: 0000-0001-5109-9862, e-mail: crataegi@rambler.ru
Шушвал Михаил Сергеевич, к.м.н., ORCID: 0000-0002-4449-1794, e-mail: football.shusha23@mail.ru
Степанян Степан Андраникович, ORCID: 0000-0002-9653-0959, e-mail: nomen.medici@mail.ru
Абдузжаббаров Хуршед, ORCID: 0000-0003-3086-067X, e-mail: abduzhabbarov@gmail.com

Information about the authors:

Irina A. Opryshko, ORCID: 0000-0002-5450-6272, e-mail: lublumedicinu@mail.ru
Vladimir A. Izranov, doctor of medical sciences, professor, ORCID: 0000-0002-6440-5889, e-mail: izranov@mail.ru
Valentina S. Gordova, candidate of medical sciences, ORCID: 0000-0001-5109-9862, e-mail: crataegi@rambler.ru
Mikhail S. Shushval, candidate of medical sciences, ORCID: 0000-0002-4449-1794, e-mail: football.shusha23@mail.ru
Stepan A. Stepanyan, ORCID: 0000-0002-9653-0959, e-mail: nomen.medici@mail.ru
Khurshed Abdujabbarov, ORCID: 0000-0003-3086-067X, e-mail: abduzhabbarov@gmail.com

Поступила в редакцию 20.03.2024

После доработки 03.04.2024

Принята к публикации 09.07.2024

Received 20.03.2024

Revision received 03.04.2024

Accepted 09.07.2024