



ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)

<https://doi.org/10.24835/1607-0763-1387>

Референсные значения диаметра общего желчного протока у пациентов с желчнокаменной болезнью в разных гендерно-возрастных группах

© Елецкая Е.С.^{1*}, Коков Л.С.^{1,2}, Киселевская-Бабинина В.Я.¹,
Богницкая Т.В.¹, Ярцев П.А.¹, Хамидова Л.Т.¹

¹ ГБУЗ города Москвы "Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы"; 129090 Москва, Большая Сухареvская площадь, д. 3, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО "Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова" Минздрава России; 127473 Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, Российская Федерация

Цель исследования: определить референсные значения диаметра общего желчного протока по данным УЗИ и антеградной холецистохолангиографии и его изменения в зависимости от пола и возраста у пациентов с желчнокаменной болезнью без желчной гипертензии.

Материал и методы. Проанализированы истории болезни 251 пациента, проходивших стационарное лечение в отделении хирургии печени и поджелудочной железы НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с января 2019 г. по июнь 2023 г., с впервые выявленной желчнокаменной болезнью без признаков холедохолитиаза и/или механической желтухи. Пациентам были проведены трансабдоминальное УЗИ гепатобилиарной зоны и антеградная холецистохолангиография. Визуализированный холедох измеряли в наиболее широком месте. Зависимость диаметра от гендерно-возрастных характеристик анализировали с использованием непараметрических статистических критериев.

Результаты. По данным УЗИ средний диаметр холедоха составил $4,99 \pm 1,17$ мм, достоверной корреляции по полу и возрасту не выявлено. По данным антеградной холецистохолангиографии средний диаметр холедоха составил $6,49 \pm 1,52$ мм, была выявлена положительная зависимость только от возрастного фактора: у пациентов младше 60 лет диаметр холедоха был значимо меньше, чем у пациентов старше 60 лет. Основываясь на 95-м процентиле, мы определили верхнее пороговое значение диаметра холедоха по УЗИ как 6,0 мм для всех пациентов, по данным антеградной холецистохолангиографии для пациентов до 60 лет – 8,0 мм, для пациентов после 60 лет – 9,0 мм. Внутренний просвет общего желчного протока, измеренный при холецистохолангиографии, оказался достоверно больше, чем по ультразвуковым данным.

Заключение. В нашем исследовании мы выявили достоверные различия между диаметром холедоха по УЗИ и по холангиографии. Также мы отметили значительные отличия диаметра холедоха при антеградной холецистохолангиографии в возрастных группах. Об этих расхождениях важно помнить при сопоставлении данных различных лучевых методов и исключении холедохолитиаза и/или иного нарушения желчеоттока.

Ключевые слова: общий желчный проток, УЗИ, антеградная холецистохолангиография, диаметр холедоха, желчнокаменная болезнь

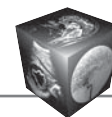
Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Елецкая Е.С., Коков Л.С., Киселевская-Бабинина В.Я., Богницкая Т.В., Ярцев П.А., Хамидова Л.Т. Референсные значения диаметра общего желчного протока у пациентов с желчнокаменной болезнью в разных гендерно-возрастных группах. *Медицинская визуализация*. 2023; 27 (4): 104–114. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1387>

Поступила в редакцию: 19.07.2023.

Принята к печати: 22.08.2023.

Опубликована online: 30.09.2023.



Common bile duct diameter reference values in patients with gallstone disease across various age-gender groups

© Ekaterina S. Eletskaia^{1*}, Leonid S. Kokov^{1,2}, Victoria Y. Kisselevskaya-Babinina¹, Tatiana V. Bognitskaya¹, Petr A. Yartsev¹, Layla T. Hamidova¹

¹ Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of Moscow Healthcare Department; 3, Bolshaya Suharevskaya pl., Moscow 129090, Russian Federation

² A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; 20/1, Delegatskaya str., Moscow 127473, Russian Federation

Objective. Our goal was to establish common bile duct (CBD) diameter reference levels for abdominal ultrasound and percutaneous transhepatic cholecysto-cholangiography (PTCC) measurements with relevance to age and gender across the cohort of patients with underlying gallbladder disease excluding any intra- or extrahepatic bile ducts lesions.

Materials and methods. 251 symptomatic patients with gallbladder disease and no signs of choledocholithiasis or biliary obstruction presenting to Liver and Pancreas Surgery Department, Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine from January 2019 to June 2023 were reviewed. All the selected subjects underwent transabdominal ultrasound examination of hepato-biliary zone and PTCC. Common bile duct diameter, if not obscured, was measured at its widest visible portion by means of electronic calipers. The relationship between CBD size, age and gender was examined by nonparametric tests across stratified groups.

Results. Mean sonographic CBD diameter was as high as 4.99 ± 1.17 mm with no evidence of correlation with age or gender. Mean cholecysto-cholangiography CBD diameter made up 6.49 ± 1.52 mm and reflected a considerable increase with age only: patients under 60 had CBD diameter significantly narrower, then those over 60. Basing upon the 95-percentile, we derived upper reference limit of 6.0 mm for US measurements without age and sex association, and for PTCC measurements regarding distinct age groups (8.0 mm in subjects < 60 years and 9.0 mm in subjects $\geq$ 60 years). Diameter of common bile duct was substantially higher on cholangiograms versus sonograms.

Conclusion. Present study displayed notable common bile duct diameter discrepancies not only between ultrasound and cholangiography measurements, but also throughout age-dependent groups on cholangiograms. We imply those variations to be taken in consideration in case of contrasting various radiological evaluations of common bile duct, and in case of ruling out the diagnosis of choledocholithiasis or bile flow abnormality.

Keywords: common bile duct (CBD), ultrasound, percutaneous transhepatic cholecysto-cholangiography (PTCC), CBD diameter, gall-stone disease

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest. The study had no sponsorship.

For citation: Eletskaia E.S., Kokov L.S., Kisselevskaya-Babinina V.Y., Bognitskaya T.V., Yartsev P.A., Hamidova L.T. Common bile duct diameter reference values in patients with gallstone disease across various age-gender groups. *Medical Visualization*. 2023; 27 (4): 104–114. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1387>

Received: 19.07.2023.

Accepted for publication: 22.08.2023.

Published online: 30.09.2023.

Введение

Желчнокаменная болезнь (ЖКБ) в 20–27% случаев связана с холедохолитиазом [1, 2]. Нарушение оттока желчи (механическая желтуха) в случае миграции конкремента из желчного пузыря во внепеченочные желчные протоки возникает в 80–85% [3]. На этапе проведения лучевой диагностики первым косвенным и наиболее легкодиагностируемым признаком нарушения проходимости становится увеличение диаметра просвета протоков [4, 5]. Особенно актуальным это представляется при проведении ультразвукового исследования

(УЗИ), если отсутствует акустическая тень конкремента или конкремент располагается в интрапанкреатической части холедоха, которая часто экранируется газом [1]. При выполнении антеградной холецистохолангиографии (АХХГ) или ретроградной холангиографии расширение диаметра желчного дерева может оказаться единственным индикатором наличия микрохоледохолитиаза из-за сложности визуализации мелких конкрементов.

Для правильной интерпретации лучевых данных о состоянии желчных протоков, особенно



в случае отсутствия явной причины изменений, необходимо знать их обычный диаметр, характерный для данной возрастной группы и пола пациента. За последние полвека исследователи не пришли к единому мнению относительно границы нормы для диаметра внутреннего просвета холедоха ни по одному из лучевых методов, разделяя взгляды только в том, что диаметр протоков достоверно увеличивается с возрастом и после холецистэктомии. На наш взгляд, определение диаметра холедоха у пациентов именно с предсуществующей ЖКБ имеет наибольшее клиническое значение, поскольку подавляющее большинство случаев холедохолитиаза возникает в результате миграции конкрементов из желчного пузыря в просвет желчных протоков. Похожую мысль высказывают Е. Karamanos и соавт. в своем исследовании [6].

На сегодняшний день наиболее широко распространенным лучевым методом для оценки состояния желчных протоков как по доступности, так и по скорости выполнения является ультразвуковой. Чувствительность УЗИ к холедохолитиазу, по разным оценкам, составляет от 11,8 до 83,7%, а специфичность – 91% [7–9]. Антеградная (или чрескожная, чреспеченочная) холецистохолангиография, являясь малоинвазивной альтернативой интраоперационной холангиографии со схожим принципом выполнения (прямое введение контрастного вещества в желчные протоки под рентгеновским контролем), также является достоверным методом оценки состояния желчных протоков. Однако этот метод, в отличие от УЗИ, требует предварительной установки холецистостомы и сопряжен с ионизирующим излучением.

Цель исследования: определить референсные значения диаметра общего желчного протока по данным УЗИ и АХХГ и его изменения в зависимости от пола и возраста у пациентов с ЖКБ без желчной гипертензии.

Материал и методы

Ретроспективно были изучены истории болезни 251 пациента, проходивших стационарное лечение в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в период с января 2019 г. по июнь 2023 г.

Критерии включения: 1) выявленная ЖКБ; 2) установленная чрескожная чреспеченочная микрохолецистостома (ЧЧМХС); 3) проведенные трансабдоминальное УЗИ брюшной полости и АХХГ.

Критерии невключения: 1) холецистэктомия в анамнезе; 2) выявленный холедохолитиаз любым из лучевых методов; 3) наличие механического препятствия желчевыделению любого характера, включая сдавление извне при патологии головки поджелудочной железы; 4) гипербилирубинемия;

5) ранее выполненные хирургические вмешательства на желчных протоках; 6) отключенный желчный пузырь по данным АХХГ.

Всех пациентов разделили на 2 группы по полу и на 4 группы по возрасту. Женщин было 123 (49%), мужчин – 128 (51%). Возраст колебался от 20 до 95 лет, в среднем составил $62,5 \pm 14,3$ года. Возрастные группы, согласно классификации по Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по пересмотру от 2015 г., были следующими: молодой возраст (25–44 года) – 35 человек, средний возраст (45–59 лет) – 63 человека, пожилой возраст (60–74 года) – 98 человек, старческий возраст (75–90 лет) – 53 человека, долгожители (старше 90 лет) – 2 человека. Поскольку долгожителей оказалось незначительное количество, этих пациентов при анализе мы присоединили к группе пациентов старческого возраста.

Временной промежуток между постановкой ЧЧМХС и выполнением холецистохолангиографии варьировал от 1 дня до 4 мес и в исследовании не учитывался. Временной промежуток между УЗИ и АХХГ был от 1 дня до 3–4 мес и также в исследовании не учитывался. У большинства пациентов, попавших в выборку, в просвете желчного пузыря по данным УЗИ и АХХГ были выявлены конкременты различного калибра (от крошковидных до 3–5 см в диаметре) и/или сладж.

Рентгенологическое исследование проводили по стандартной методике с использованием водорастворимого рентгеноконтрастного препарата “Ultravist” 370® Bayer (в разведении 1 : 3 с физиологическим раствором) на рентгеновской системе с дистанционным управлением Toshiba Raffine (2013) с фокусным расстоянием 100 см. Под контролем рентгеноскопии полученным раствором препарата заполняли желчный пузырь и протоки. Снимки выполняли сразу после контрастирования желчных протоков и сброса контрастного вещества в просвет двенадцатиперстной кишки в переднезадней проекции в положении пациента лежа на спине с небольшим поворотом на правый бок. Измерения холедоха проводили в наиболее широком месте общего желчного протока, как правило, на 0,5–1,5 см ниже точки впадения пузырного протока (рис. 1).

Для УЗИ использовали прибор LOGIQ S8 с конвексным датчиком 3,5 МГц и линейным датчиком 7,5 МГц. Сканирование гепатобилиарной зоны проводили по стандартной методике. Просвет общего желчного протока измеряли в наиболее широкой зоне, как правило, на равномерном участке супрадуоденального сегмента, протяженность которого варьировала от 1,5 до 2,5 см в зависимости от конституциональных особенностей паци-

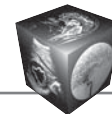


Рис. 1. Антеградная холецистохолангиограмма. Стрелкой указано место типичного изменения диаметра холедоха.

Fig. 1. Percutaneous transhepatic cholecysto-cholangiogram. Arrow points out common site for measuring (upper third of CBD).

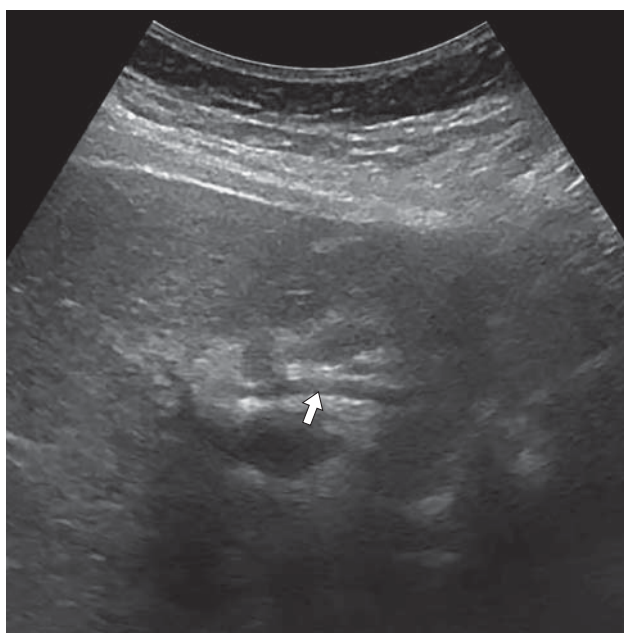


Рис. 2. Сонограмма желчных протоков. Стрелкой обозначена верхняя треть общего желчного протока (место измерения диаметра).

Fig. 2. Extrahepatic bile ducts US-scan. Arrow indicates the upper third of the CBD (measurement zone).

ента (рис. 2). Стоит отметить, что УЗИ выполнялись разными специалистами, что могло косвенно повлиять на достоверность измерений холедоха. Кроме того, зону впадения пузырного протока не всегда было возможно четко визуализировать, в связи с чем в некоторых случаях измеряемый просвет внепеченочных протоков мог приходиться на зону общего печеночного протока.

При анализе данных была проведена описательная статистика с определением среднего значения со стандартным отклонением, медианы, первого и третьего квартиля и построением диаграммы размаха измерений по полу и возрасту для каждого лучевого метода. Для выявления изменений диаметра холедоха между возрастными группами были применены критерий Манна-Уитни и коэффициент корреляции Пирсона. При сравнении значений диаметра холедоха по УЗИ и по АХХГ и при сравнении диаметров между мужчинами и женщинами был использован односторонний критерий Манна-Уитни. Результаты считали статистически значимыми, если p -value составлял менее 0,05. Вся обработка данных была проведена с помощью программной среды вычислений R (версии 4.2.2) и программного обеспечения RStudio.

Результаты

Измерения холедоха по АХХГ выполнены у всех пациентов (100%), по УЗИ – у 174 (69,3%). У оставшейся части пациентов холедох не был локализован ни при первичном, ни при повторных УЗИ. Зафиксированные измерения диаметра холедоха с учетом гендерно-возрастных факторов более наглядно отображены на диаграмме размаха с выбросами (рис. 3).

Для каждой из возрастных групп был определен средний возраст, а также средний диаметр общего желчного протока со среднеквадратичным отклонением по результатам измерений ультразвуковым и рентгеновским (АХХГ) методом (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что средний диаметр холедоха, измеренный по АХХГ, постепенно увеличивался от младшей к старшей возрастной группе, а по УЗИ увеличивался до пожилой группы и уменьшался у пациентов старческого возраста.

Для выявления достоверности отмеченных изменений диаметра общего желчного протока было проведено сравнение возрастных групп между собой по критерию Манна-Уитни. Из результатов, представленных в табл. 2, видно, что статистически значимых различий диаметра холедоха по АХХГ не было только между молодой и средней, а также пожилой и старческой группами. Это позволило провести границу в 60 лет, указывающую

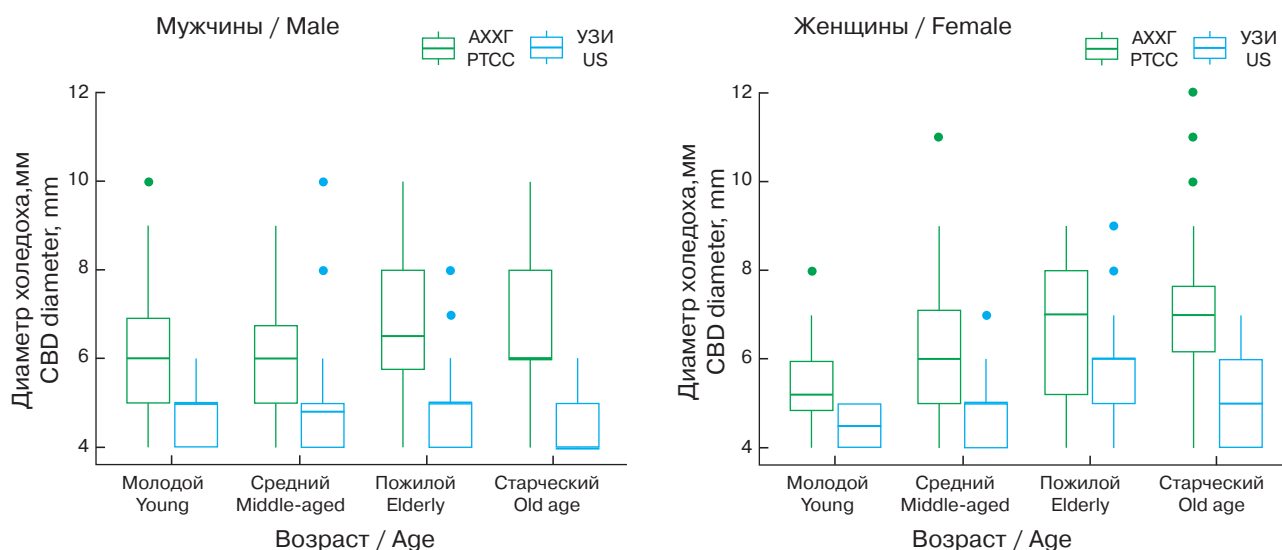


Рис. 3. Распределение значений диаметра холедоха по УЗИ и по антеградной холецистохолангиографии в зависимости от пола и возраста.

Fig. 3. Age- and gender-dependent CBD diameter distribution measured on US and percutaneous transhepatic cholecysto-cholangiography.

Таблица 1. Среднее значение диаметра холедоха при измерении ультразвуковым (УЗИ) и рентгеновским (АХХГ) методами для каждой возрастной группы

Table 1. Age-based mean CBD diameter measured on transabdominal ultrasound (US) and percutaneous transhepatic cholecysto-cholangiography (PTCC)

Возраст / Age	Средний возраст Mean age	Средний диаметр холедоха, мм Mean CBD diameter, mm	
		УЗИ / US (N)	АХХГ / PTCC (N)
Все / Entire sample	62.45 ± 14.3	4.99 ± 1.17 (174)	6.49 ± 1.52 (251)
Молодой / Young (25–44)	38.0 ± 6.23	4.39 ± 0.89 (23)	5.87 ± 1.52 (35)
Средний / Middle-aged (45–59)	53.52 ± 4.37	4.92 ± 1.23 (44)	6.04 ± 1.45 (63)
Пожилой / Elderly (60–74)	66.73 ± 4.05	5.37 ± 1.14 (71)	6.71 ± 1.44 (98)
Старческий / Old age (>75)	80.62 ± 4.54	4.69 ± 1.17 (36)	7.02 ± 1.52 (55)

Примечания. N – количество измерений.

Note. US – ultrasound examination, PTCC – percutaneous transhepatic cholecystocholangiography, CBD – common bile duct, N – number of measurements.

Таблица 2. Отличие значений диаметров холедоха у пациентов различных возрастных групп (ВОЗ) по критерию Манна–Уитни

Table 2. P-value for allocated WHO age groups comparisons

Возраст Age	УЗИ / US			АХХГ / PTCC		
	p-value					
	молодой young	средний middle	пожилой elderly	молодой young	средний middle	пожилой elderly
Средний / Middle-aged	0.195			0.634		
Пожилой / Elderly	0.003*	0.027*		0.006*	0.004*	
Старческий / Old	0.442	0.442	0.011*	0.001*	0.001*	0.390

Примечания. * – достоверное отличие между возрастными группами.

Note. * – significant difference between age groups, US – ultrasound examination, PTCC – percutaneous transhepatic cholecystocholangiography.

**Таблица 3.** Статистические параметры диаметра холедоха, измеренного у мужчин и женщин по УЗИ и АХХГ в выделенных возрастных группах**Table 3.** CBD diameter statistical parameters for US and PTCC measurements in males and females across WHO-defined age groups

Лучевой метод Diagnostic procedure	Пол Gender	Возраст Age	N	Средний диаметр холедоха, мм Mean CBD diameter, mm	Q1	Медиана Median	Q3
АХХГ PTCC	Женский Female	Молодой / Young	10	5.53 ± 1.23	4.85	5.2	5.95
		Средний / Middle-aged	28	6.22 ± 1.62	5.00	6.0	7.10
		Пожилой / Elderly	47	6.66 ± 1.41	5.20	7.0	8.00
		Старческий / Old age	38	7.16 ± 1.55	6.15	7.0	7.65
	Мужской Male	Молодой / Young	25	6.00 ± 1.63	5.00	6.0	6.80
		Средний / Middle-aged	35	5.89 ± 1.31	5.00	6.0	6.75
		Пожилой / Elderly	51	6.76 ± 1.47	5.75	6.5	8.00
		Старческий / Old age	17	6.72 ± 1.43	6.00	6.0	8.00
УЗИ US	Женский Female	Молодой / Young	8	4.50 ± 0.53	4.00	4.5	5.00
		Средний / Middle-aged	23	4.91 ± 0.85	4.00	5.0	5.00
		Пожилой / Elderly	39	5.62 ± 1.21	5.00	6.0	6.00
		Старческий / Old age	25	4.92 ± 1.12	4.00	5.0	6.00
	Мужской Male	Молодой / Young	15	4.33 ± 1.05	3.50	4.0	5.00
		Средний / Middle-aged	21	4.93 ± 1.57	4.00	4.6	5.00
		Пожилой / Elderly	32	5.06 ± 0.98	4.00	5.0	5.00
		Старческий / Old age	11	4.18 ± 0.87	4.00	4.0	4.50

Примечание. Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, N – количество измерений*Note.* Q1 – first quartile, Q3 – third quartile, N – number of surveys, US – ultrasound examination, PTCC – percutaneous transhepatic cholecystocholangiography.

на то, что у пациентов младше 60 лет диаметр холедоха по АХХГ будет значимо меньше (средний диаметр $5,98 \pm 1,47$ мм), чем у пациентов старше 60 лет (средний диаметр $6,82 \pm 1,47$ мм). По УЗИ при аналогичном сравнении возрастных групп между собой достоверными оказались только отличия между группой пациентов пожилого возраста (наибольший диаметр холедоха) с каждой из остальных групп.

С целью определения корреляции диаметра общего желчного протока, измеренного с помощью ультразвука и при холецистохолангиографии, с полом и возрастом мы вычислили среднее значение и среднее квадратичное отклонение диаметра холедоха отдельно у мужчин и отдельно у женщин во всех возрастных группах. Результаты приведены в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что средний диаметр холедоха у мужчин по АХХГ несколько преобладает в молодой и пожилой группах, по УЗИ – только в средней группе. В остальных группах диаметр холедоха у женщин больше. Анализ достоверности по критерию Манна–Уитни при сравнении диаметров холедоха между пациентами разного пола по УЗИ

не показал статистически значимых отличий ни в одной из возрастных групп (p от 0,844 до 0,175). По АХХГ только в средней (p -value 0,016) и старческой (p -value 0,032) группах было отмечено достоверное преобладание диаметра холедоха у женщин. При сравнении измерений холедоха без учета возрастного фактора ни по УЗИ, ни по АХХГ значимая разница не обнаружена (p -value от 0,14 до 0,867).

Для определения верхней пороговой границы диаметра общего желчного протока мы ориентировались на 95-й процентиль значений измерений, полученных на сонограммах и холецистохолангиограммах (табл. 4). По УЗИ вне зависимости от гендерно-возрастных факторов ввиду разброса значений измерений, а также наличия в выборке пациентов с обтурационным холециститом по данным УЗИ предлагается принять за верхнее пороговое значение 6,0 мм. По АХХГ с учетом возрастной корреляции нормальное максимальное значение диаметра холедоха у пациентов младше 60 лет установлено как 8,0 мм, старше 60 лет – как 9,0 мм.

Для определения разницы между диаметром холедоха, измеренным ультразвуковым методом,

**Таблица 4.** Определение верхнего порогового значения диаметра холедоха по УЗИ и АХХГ**Table 4.** Upper reference limits for common bile duct diameter for US and PTCC measurements

Лучевой метод Diagnostic procedure	Пол Gender	Возраст Age	Количество измерений Number of measurements	Среднее ± ст. откл. Mean ± st. deviation	Медиана Median [Q1; Q3]	95% процентиль 95-percentile
АХХГ PTCC	Женский Female	<60 лет	38	6.04 ± 1.54	5.9 [5; 7]	8.15
		≥60	85	6.88 ± 1.49	7.0 [6; 8]	9.00
	Мужской Male	<60 лет	60	5.94 ± 1.44	6.0 [5; 6]	8.62
		≥60	68	6.75 ± 1.45	6.4 [6; 8]	9.00
УЗИ US	Женский Female	<60 лет	31	4.81 ± 0.79	5.0 [4; 5]	6.00
		≥60	64	5.34 ± 1.21	5.0 [4; 6]	7.00
	Мужской Male	<60 лет	36	4.68 ± 1.39	4.3 [4; 5]	6.50
		≥60	43	4.84 ± 1.02	5.0 [4; 5]	6.90

Примечание. Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, ст. откл. – стандартное отклонение.

Note. Q1 – first quartile, Q3 – third quartile, st. deviation – standard deviation, US – ultrasound examination, PTCC – percutaneous transhepatic cholecystocholangiography.

Таблица 5. Разница средних значений диаметра холедоха по УЗИ и по АХХГ**Table 5.** CBD diameter differences between US and cholecysto-cholangiography measurements

Возраст Age	Количество измерений Number of surveys	Ø ОЖП УЗИ CBD diameter US	Ø ОЖП АХХГ CBD diameter PTCC	Разница, мм Difference, mm	p-value Манна–Уитни Mann–Whitney p-value
Все / Entire sample	174	4.99	6.53	1.54	0.02761 • 10 ^{-12*}
Молодой / Young	23	4.39	6.03	1.64	0.1144 • 10 ^{-3*}
Средний / Middle-aged	44	4.92	6.17	1.25	0.0145 • 10 ^{-5*}
Пожилый / Elderly	71	5.37	6.6	1.23	0.0179 • 10 ^{-3*}
Старческий / Old	36	4.69	7.05	2.36	0.0183 • 10 ^{-4*}

Примечание. Все измерения диаметра холедоха указаны в мм; Ø ОЖП УЗИ – средний диаметр общего желчного протока при УЗИ; Ø ОЖП АХХГ – средний диаметр общего желчного протока при АХХГ; разница (мм) – разница между измерениями по УЗИ и АХХГ в возрастных группах. * – достоверные значения.

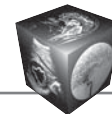
Note. All the diameters of CBD are shown in mm; CBD – common bile duct, US – ultrasound examination, PTCC – percutaneous transhepatic cholecystocholangiography; difference column shows the difference between CBD diameter on US and CBD diameter on PTCC. * – significant correlation.

и диаметром, измеренным при холецистохолангиографии, проанализированы данные 174 пациентов, у которых был зафиксирован диаметр холедоха и по УЗИ, и по АХХГ. Из данных, представленных в табл. 5, видно, что диаметр холедоха по АХХГ достоверно больше, чем по УЗИ, у всех пациентов в целом, а также в пределах каждой возрастной группы.

Обсуждение

В отношении диагноза “холедохолитиаз” диаметр холедоха обладает 95–96% отрицательной прогностической ценностью [10–12]. Однако даже у пациентов без признаков патологии желчевыводящих путей размер протоков варьирует в зависи-

мости от нескольких факторов (наиболее часто подтверждаемые это возраст и наличие холецистэктомии). Среди авторов повсеместно отмечается разночтения нормального диаметра холедоха, который колеблется по разным данным от 4 до 10 мм [13–17]. Интересно, что отдельные исследователи принимали за пороговое значение диаметр холедоха 7 мм, как наиболее широко принятое значение нормы. В связи с этим W. Kratzer и соавт. [18] и G. Veyer и соавт. [19] независимо друг от друга выявили, что в 18% случаев у населения без патологии билиопанкреатической зоны диаметр холедоха превышал 7 мм. У такой группы пациентов может потребоваться проведение дополнительных диагностических процедур с целью



выявления причины расширения протока. В нашей работе с учетом вычисленных верхних пороговых значений количество таких пациентов оказалось меньше. По УЗИ холедох более 6 мм в просвете был у 16 (9,2%) человек; по АХХГ в группе до 60 лет холедох более 8 мм был у 6 (6,12%) человек, в группе старше 60 лет холедох более 9 мм также был у 6 (3,9%).

Многочисленными исследованиями было подтверждено, что с возрастом просвет холедоха расширяется, но взгляды на степень и скорость этого процесса разнятся. Так, например, по данным магнитно-резонансной холангиопанкреатографии (МРХПГ) S. Govindan и соавт. [20] установили, что холедох расширяется на 0,07 мм в год, а R. Peng и соавт. [21] установили, что на 0,033 мм. По данным УЗИ G.R. Matcuk Jr. и соавт. [22] отмечают ежегодный прирост на 0,02 мм. J.-S. Park и соавт. [23] отметили, что пороговым возрастом, когда между группами пациентов отмечается значительная разница в диаметре холедоха, является 50 лет. Другие исследователи считают, что статистически значимая разница отмечается только для групп пациентов младше 25 лет и старше 60 лет [19, 24–26]. Все перечисленные авторы выполняли группировку пациентов по возрастным декадам. В нашем исследовании пациенты были сгруппированы по возрастным категориям, выделенным ВОЗ. По АХХГ отмечена статистически достоверная прямо пропорциональная зависимость диаметра холедоха от возраста, что совпадает с данными других авторов [20–23]. По УЗИ отмечалось достоверное преобладание диаметра холедоха у пациентов пожилой группы, чего не отмечали в других исследованиях [6, 18, 24, 25]. Установлены максимально допустимые значения диаметра холедоха: по УЗИ вне зависимости от возраста – 6,0 мм, по АХХГ до 60 лет – 8,0 мм, после 60 лет – 9,0 мм. Эти пороговые значения близки к результатам G. Beyer и соавт. [13], которые по данным МРХПГ у здоровых лиц младше 65 лет определили порог диаметра 7,9 мм, у лиц старше 65 лет – 11,1 мм.

Что касается зависимости диаметра холедоха от пола пациента, то в большинстве работ указано, что у женщин диаметр холедоха, измеренный различными лучевыми методами (УЗИ, МРХПГ, МСКТ), несколько больше, чем у мужчин, но разница статистически незначима [5, 6, 18, 19, 22, 24–26]. В нашем исследовании также отмечается небольшое преобладание средних значений ширины просвета холедоха у женщин в некоторых возрастных группах по УЗИ и АХХГ, без статистически значимых различий в целом между мужчинами и женщинами.

Что касается разницы диаметра общего желчного протока у одного и того же пациента между измерениями, проведенными различными методами исследования (УЗИ, МРХПГ, МСКТ, РХПГ, холангиография), то в большинстве исследований подтверждается факт того, что по данным УЗИ диаметр холедоха в среднем значительно меньше, чем при измерении его рентгеновскими методами [27–30]. В нашем исследовании эти наблюдения подтверждены. Было выявлено, что диаметр холедоха по УЗИ достоверно меньше (в среднем на 1,5 мм), чем при АХХГ в выборке в целом, а также в пределах каждой возрастной группы ВОЗ.

Причины таких различий не ясны, но наиболее частыми предположениями являются эффект повышения внутрипротокового давления вследствие нагнетания рентгеноконтрастного препарата, влияние фокусного искажения, а также несовпадение точек измерения протоков при проведении ультразвукового и рентгеновского исследований желчных протоков [27–30].

Кроме того, немаловажным представляется наличие предсуществующей ЖКБ (без вовлечения желчных протоков в патологический процесс и нарушения пассажа желчи) у всех пациентов в нашем исследовании. Поскольку холедохолитиаз тесно ассоциирован с ЖКБ и холециститом, диаметр общего желчного протока, измеренный именно у этой группы больных, имеет смысл принять за референсное значение. Стоит отметить, что, по данным некоторых авторов, у пациентов с калькулезным холециститом ширина общего желчного протока больше, чем у здоровых пациентов, но разница не имеет статистического значения [5, 20].

Ограничения исследования

В выборку не были включены пациенты после холецистэктомии. Достоверно известно, что диаметр холедоха увеличивается после удаления желчного пузыря [15, 19], поэтому результаты нашего исследования релевантны только к ограниченной когорте пациентов без холецистэктомии в анамнезе.

В период, прошедший между выполнением УЗИ и АХХГ, была вероятность спонтанной миграции мелких конкрементов из желчного пузыря в общий желчный проток и далее в просвет двенадцатиперстной кишки, что могло привести к расширению холедоха без видимых на момент исследования причин.

Также остается открытым вопрос, возможно ли результаты нашего исследования, касающиеся АХХГ, экстраполировать на другие виды холангиографии, основанные на непосредственном введе-



нии контрастного вещества в желчные протоки под рентгеновским контролем (интраоперационная холангиография и ретроградная холангиопанкреатография), а результаты, касающиеся УЗИ, – на эндосонографию, в связи со схожестью физических явлений, положенных в основу данных методов.

Заключение

У пациентов с ЖКБ без патологии желчных протоков и без истории вмешательств на желчном пузыре или желчных протоках средний диаметр холедоха по данным УЗИ составил $4,99 \pm 1,17$ мм, по данным АХХГ – $6,49 \pm 1,52$ мм. Достоверная корреляция между диаметром общего желчного протока и возрастом была выявлена только по данным АХХГ (прямо пропорциональная зависимость). Верхние референсные границы диаметра холедоха, основанные на 95-м процентиле, для измерений по АХХГ у пациентов до 60 лет были определены как 8,0 мм (среднее значение $5,98 \pm 1,47$ мм), у пациентов старше 60 лет как 9,0 мм (среднее значение $6,82 \pm 1,47$ мм); по УЗИ как 6,0 мм вне зависимости от возраста.

Статистически значимой зависимости диаметра холедоха от пола ни по УЗИ, ни по холецистохолангиографии не выявлено.

Диаметр общего желчного протока при выполнении АХХГ был достоверно больше, чем при УЗИ, разница варьировала в каждой выделенной возрастной группе от 1,23 до 2,36 мм, в среднем на 1,54 мм.

Таким образом, результаты данного исследования, определяя верхние границы нормы диаметра общего желчного протока, могут служить вспомогательным средством для принятия клинических решений относительно дальнейшей тактики ведения пациентов с подозрением на холедохолитиаз. Однако возможность применения полученных референсных значений диаметра холедоха по АХХГ к ретроградной холангиопанкреатографии и к интраоперационной холангиографии, а также по УЗИ к эндосонографии требует дальнейшего изучения.

Участие авторов

Елецкая Е.С. – сбор материала, анализ и интерпретация данных, написание текста.

Коков Л.С. – концепция и дизайн исследования, критический пересмотр текста статьи, окончательное одобрение статьи.

Киселевская-Бабинина В.Я. – статистическая обработка данных, редактирование.

Богницкая Т.В. – сбор материала, редактирование.

Ярцев П.А. – окончательное одобрение статьи, редактирование.

Хамидова Л.Т. – окончательное одобрение статьи.

Authors' contribution

Eletskaia E.S. – data collection, analysis and data interpretation, manuscript composition.

Kokov L.S. – concept, design, critical review and editing the text, approval of the final version of the article.

Kiselevskaya-Babinina V.Y. – statistical processing of the data, editing.

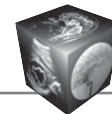
Bognitskaya T.V. – collecting material.

Yartsev P.A. – final approval of the manuscript, editing.

Hamidova L.T. – final approval of the manuscript.

Список литературы [References]

1. Costi R., Gnocchi A., Di Mario F., Sarli L. Diagnosis and management of choledocholithiasis in the golden age of imaging, endoscopy and laparoscopy. *Wld J. Gastroenterol.* 2014; 20 (37): 13382–13401. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i37.13382>
2. Шаповальянц С.Г., Паньков А.Г., Будзинский С.А., Эрнazarов Э.Э. Место транспапиллярных эндоскопических вмешательств при остром холецистите, осложненном патологией желчных протоков. *Анналы хирургической гепатологии.* 2020; 25 (3): 48–54. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020348-54>
Shapovalyants S.G., Pankov A.G., Budzinsky S.A., Ernazarov E.E. The place of transpapillary endoscopic interventions in complicated acute cholecystitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery.* 2020; 25 (3): 48–54. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2020348-54> (In Russian)
3. Роголь М.Л., Новиков С.В., Магомедбеков М.М., Кудряшова Н.Е., Миронов А.В. Выбор тактики хирургического лечения больных с острым холециститом, осложненным холедохолитиазом. *Хирургия.* 2018; 4: 41–45. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018441-45>
Rogal' M.L., Novikov S.V., Magomedbekov M.M. et al. Choice of surgical tactics in patients with acute cholecystitis complicated by choledocholithiasis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2018; 4: 41 45. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018441-4> (In Russian)
4. Sridhar S., Thompson W.M. Fluoroscopic cholangiography: anatomy, pathology and intervention. *Contemporary diagnostic radiology.* 2020; 43 (11): 1–5. <https://doi.org/10.1097/01.CDR.0000662568.80771.72>
5. Senturk S., Miroglu T.C., Bilici A. et al. Diameters of the common bile duct in adults and postcholecystectomy patients: A study with 64-slice CT. *Eur. J. Radiol.* 2012; 81: 39–42. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.11.007>
6. Karamanos E., Inaba K., Berg R.J. et al. The relationship between age, common bile duct diameter and diagnostic probability in suspected choledocholithiasis. *Dig. Surg.* 2017; 34 (5): 421–428. <https://doi.org/10.1159/000455272>
7. Manes G., Paspatis G., Aabakken L. et al. Endoscopic management of common bile duct stones: European society of gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guidelines.



- Endoscopy*. 2019; 51 (5): 472–491. <https://doi.org/10.1055/a-0862-0346>
8. Hindman N.M., Arif-Tiwari H., Kamel I.R. et al. ACR Appropriateness Criteria® Jaundice. *J. Am. Coll. Radiol.* 2019; 16 (5S): S126–140. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2019.02.012>
 9. Narula V.K., Fung E.C., Overby D.W. et al. Clinical spotlight review for the management of choledocholithiasis. *Surg. Endosc.* 2020; 34 (4): 1482–1491. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07462-2>
 10. Ничипор Е.А., Серова Н.С. Лучевая диагностика некоторых заболеваний желчного пузыря и внепеченочных желчных протоков. *REJR*. 2016; 6 (2): 80–90. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2016-6-2-80-90>
Nichipor E.A., Serova N.S. Radiology of gallbladder and extrahepatic bile ducts diseases. *REJR*. 2016; 6 (2): 80–90. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2016-6-2-80-90> (In Russian)
 11. Wee D., Izard S., Grimaldi G. et al. EUS assessment for intermediate risk of choledocholithiasis after a negative magnetic resonance cholangiopancreatography. *Endosc. Ultrasound*. 2020; 9 (5): 337–344. https://doi.org/10.4103/eus.eus_57_20
 12. Ebrahim M., Sorensen L.T., Jorgensen L.N., Kalaitzakis E. Current clinical algorithm for predicting common bile duct stones have only moderate accuracy. *Dig. Endosc.* 2018; 30 (4): 477–484. <https://doi.org/10.1111/den.12994>
 13. Bush A.E.S., Christopoulos P., Jones R.M. et al. Safety, quality and efficiency of intraoperative imaging for treatment decisions in patients with suspected choledocholithiasis without preoperative magnetic resonance cholangiopancreatography. *Surg. Endosc.* 2021; 36 (2): 1206–1214. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08389-y>
 14. Подолужный В.И. Механическая желтуха: принципы диагностики и современного хирургического лечения. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2018; 3 (2): 82–92. <https://doi.org/10/23649/2500-0764-2018-3-2-82-92>
Podoluzhnyi V.I. Obstructive jaundice: current principles of diagnosis and treatment. *Fundamental and clinical medicine = Fundamentalnaâ i kliničeskâ medicina*. 2018; 3 (2): 82–92. <https://doi.org/10/23649/2500-0764-2018-3-2-82-92> (In Russian)
 15. Гальперин Э.И., Островская И.М. Контрастное исследование в хирургии желчных путей. М.: Медицина, 1964. 165 с.
Gaplperin E.I., Ostrovskaja I.M. Contrast x-ray examinations in bile duct surgery. Moscow: Medicina, 1964. 165 p. (In Russian)
 16. Panda N., Chang Y., Chokengarmwong N. et al. Gallstone Pancreatitis and Choledocholithiasis: Using Imaging and Laboratory Trends to Predict the Likelihood of Persistent Stones at Cholangiography. *Wld J. Surg.* 2018; 42 (10): 3143–3149. <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4618-6>
 17. Kadah A., Khoury T., Mahamid M. et al. Predicting common bile duct stones by non-invasive parameters. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2019; 19 (3): 266–270. <https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2019.11.003>
 18. Kratzer W., Wahl S., Vonend C. et al. Caliber of the common bile duct: effect of cholecystectomy and other factors in a ultrasonographic study of 8534 patients. *Z. Gastroenterol.* 2015; 53 (10): 1161–1166. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1399476>
 19. Beyer G., Kasprovicz F., Hannemann A. et al. Definition of age- dependent reference values for the diameter of the common bile duct and pancreatic duct on MRCP: a population- based, cross- sectional cohort study. *Gut.* 2023; [gutjnl-2021-326106](https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-326106). <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-326106>
 20. Govindan S., Tamrat N.E., Liu Z.J. Effect of aging of the common bile duct diameter. *Dig. Surg.* 2021; 38 (5–6): 368–376. <https://doi.org/10.1159/000519446>
 21. Peng R., Zhang L., Zhang X.M. et al. Common bile duct diameter in an symptomatic population: a magnetic resonance imaging study. *Wld J. Radiol.* 2015; 7 (12): 501–508. <https://doi.org/10.4329/wjr.v7.i12.501>
 22. Matcuk G.R. Jr., Grant E., Ralls P.W. Ultrasound Measurements of the Bile Ducts and Gallbladder: Normal Ranges and Effects of Age, Sex, Cholecystectomy, and Pathologic States. *Ultrasound Q.* 2014; 30 (1): 41–48. <https://doi.org/10.1097/RUQ.0b013e3182a80c98>
 23. Park J.-S., Lee D.H., Jeong S., Cho S.G. Determination of Diameter and Angulation of the Normal Common Bile Duct using Multidetector Computed Tomography. *Gut Liver.* 2009; 3 (4): 306–310. <https://doi.org/10.5009/gnl.2009.3.4.306>
 24. Herrera-LeBlanc I.D., Domínguez-Hernández M., Palacios-Saucedo G.C., Herrera-Rivera C.G. Common bile duct diameter by age groups in adult patients without bile duct pathology. *Cir Cir.* 2022; 90 (4): 503–507. <https://doi.org/10.24875/CIRU.20001391>
 25. Paudel R.C., Karki S., Suwal S. et al. Comparative Study of Common Bile Duct Diameter between Normal and Post Cholecystectomy Cases Using Trans-abdominal Ultrasonography. *Kathmandu Univ. Med. J.* 2022; 20 (77): 66–69
 26. Lal N., Mehra S., Lal V. Ultrasonographic measurement of normal common bile duct diameter and its correlation with age, sex and anthropometry. *J. Clin. Diagn. Res.* 2014; 8 (12): AC01–04. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/8738.5232>
 27. Niederau C., Sonnenberg A., Mueller J. Comparison of the extrahepatic bile duct size measured by ultrasound and by different radiographic methods. *Gastroenterology*. 1984; 87 (3): 615–621.
 28. Sauerbrei E.E., Cooperberg P.L., Gordon P. The discrepancy between radiographic and sonographic bile-duct measurement. *Radiology*. 1980; 137 (3): 751–755. <https://doi.org/10.1148/radiology.137.3.7444058>
 29. Wachsberg R.H., Kim K.H., Sundaram K. Sonographic versus endoscopic retrograde cholangiographic measurements of the bile duct revisited: importance of the transverse diameter. *Am. J. Roentgenol.* 1998; 170 (3): 669–674. <https://doi.org/10.2214/ajr.170.3.9490950>
 30. Davies R.P., Downey P.R., Moore W.R. et al. Contrast cholangiography versus ultrasonographic measurement of the “extrahepatic” bile duct: a two-fold discrepancy revisited. *J. Ultrasound Med.* 1991; 10 (12): 653–657. <https://doi.org/10.7863/jum.1991.10.12.653>



Для корреспонденции*: Елецкая Екатерина Саввична – тел.: +7-968-057-62-31. E-mail: skylieutenant@mail.ru

Елецкая Екатерина Саввична – младший научный сотрудник отделения лучевой диагностики, врач-рентгенолог рентгеновского отделения ГБУЗ “НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-2176-9455>. E-mail: skylieutenant@mail.ru

Коков Леонид Сергеевич – академик РАН, доктор мед. наук, профессор, руководитель отдела неотложной кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ГБУЗ “НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”; заведующий кафедрой рентгенэндоваскулярной и сосудистой хирургии ФДПО ФГБОУ ВО “МГМСУ им. А.И. Евдокимова” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>. E-mail: kokovls@sklif.mos.ru

Киселевская-Бабинина Виктория Ярославовна – младший научный сотрудник лаборатории АСУ ГБУЗ “НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-9057-2162>. E-mail: kiselevskayavy@sklif.mos.ru

Богницкая Татьяна Валерьевна – канд. мед. наук, научный сотрудник, врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ “НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва. <https://orcid.org/0000-0001-9188-3109>. E-mail: BognitskayTV@sklif.mos.ru

Ярцев Петр Андреевич – доктор мед. наук, профессор, заведующий научным отделением неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ “НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-1270-5414>. E-mail: yarcevpa@sklif.mos.ru

Хамидова Лайла Тимарбековна – доктор мед. наук, заведующая отделением лучевой диагностики ГБУЗ “НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ города Москвы”, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-9669-9164>. E-mail: khamidovalt@sklif.mos.ru

Contact*: Ekaterina S. Eletskaia – phone: +7-968-057-62-31. E-mail: skylieutenant@mail.ru

Ekaterina S. Eletskaia – junior researcher of the Diagnostic Radiology Department, radiologist of the X-ray Department, Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-2176-9455>. E-mail: skylieutenant@mail.ru

Leonid S. Kokov – Full Member of the Russian Academy of Sciences, Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Emergency Cardiology and Cardiovascular Surgery, Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Head of the Department of X-ray Endovascular and Vascular Surgery, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>. E-mail: kokovls@sklif.mos.ru

Victoria Y. Kiselevskaya-Babinina – Junior Researcher, Laboratory of Automated Control Systems, Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-9057-2162>. E-mail: kiselevskayavy@sklif.mos.ru

Tatiana V. Bognitskaya – Cand. of Sci. (Med.), Radiologist of the Department of Functional and Ultrasound Diagnostics, researcher of the Diagnostic Radiology Department Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-9188-3109>. E-mail: BognitskayTV@sklif.mos.ru

Petr A. Yartsev – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head, Scientific Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-1270-5414>. E-mail: yarcevpa@sklif.mos.ru

Layla T. Hamidova – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of the Diagnostic Radiology, Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-9669-9164>. E-mail: khamidovalt@sklif.mos.ru