

DOI: 10.21294/1814-4861-2021-20-4-39-48

УДК: 616.342/.36/.37-006-008.5-07

Для цитирования: Зарубин В.В., Куражов А.П., Завадовская В.Д., Родионова О.В., Тонких О.С., Клиновицкий И.Ю., Зоркальцев М.А., Харитонкин В.И. Контрастная компьютерно-томографическая холангиография в дифференциальной диагностике причин билиарной обструкции злокачественного и доброкачественного генеза. Сибирский онкологический журнал. 2021; 20(4): 39–48. – doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-4-39-48

For citation: Zarubin V.V., Kurazhov A.P., Zavadovskaja V.D., Rodionova O.V., Tonkih O.S., Klinovitsky I.Ju., Zorkaltsev M.A., Haritonkin V.I. Contrast-enhanced computed tomographic cholangiography in differential diagnosis of the malignant and benign causes of biliary obstruction. Siberian Journal of Oncology. 2021; 20(4): 39–48. – doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-4-39-48

## КОНТРАСТНАЯ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ ХОЛАНГИОГРАФИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПРИЧИН БИЛИАРНОЙ ОБСТРУКЦИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОГО И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОГО ГЕНЕЗА

**В.В. Зарубин, А.П. Куражов, В.Д. Завадовская, О.В. Родионова,  
О.С. Тонких, И.Ю. Клиновицкий, М.А. Зоркальцев, В.И. Харитонкин**

Сибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения

Российской Федерации, г. Томск, Россия

Россия, 634050, Томск, Московский тракт, 2. E-mail: vladislav.zrb@gmail.com

### Аннотация

**Актуальность.** Определение причины холестаза и лечение пациентов с синдромом механической желтухи остаются актуальной задачей из-за устойчивого роста заболеваний гепатопанкреатодуоденальной зоны и высокой частоты диагностических ошибок. В дифференциальной диагностике причин механической желтухи наибольшее значение имеют методы медицинской визуализации. В мировой литературе имеются немногочисленные сообщения об оценке диагностического потенциала мультиспиральной компьютерной томографии в условиях прямого контрастирования билиарного дерева с помощью эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии, чрескожно-чреспеченочной холангиографии либо через предустановленный паллиативный дренаж в желчных протоках. Не существует общепринятого лучевого алгоритма для определения причин билиарной обструкции, что приводит к многократному или последовательному неэффективному использованию различных методов медицинской визуализации, усложняя диагностический процесс. **Цель исследования** – оценить диагностическую эффективность контрастной компьютерно-томографической холангиографии (МСКТ-ХГ) в дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных причин обструкции желчных путей при синдроме механической желтухи. **Материал и методы.** В исследование включены 55 пациентов с механической желтухой, находившихся на лечении в хирургическом стационаре с июля 2016 г. по июль 2019 г. **Результаты.** Установлено, что контрастная МСКТ-ХГ в диагностике уровня и причин билиарной обструкции как злокачественного, так и доброкачественного генеза обладает более высокой информативностью по сравнению с рентгеновской эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографией. Диагностическая эффективность МСКТ-ХГ в выявлении злокачественных причин билиарной обструкции составила: чувствительность – 93,3 %, специфичность – 92,9 %, точность – 93,1 %, а доброкачественных – 92,9, 93,3 и 93,1 % соответственно. **Заключение.** Контрастная компьютерно-томографическая холангиография на основании высокой точности является перспективной диагностической методикой при обструкции желчных путей.

**Ключевые слова:** механическая желтуха, холангиокарцинома, рак поджелудочной железы, холангиопанкреатография, компьютерная томография.

## CONTRAST-ENHANCED COMPUTED TOMOGRAPHIC CHOLANGIOGRAPHY IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF THE MALIGNANT AND BENIGN CAUSES OF BILIARY OBSTRUCTION

V.V. Zarubin, A.P. Kurazhov, V.D. Zavadovskaja, O.V. Rodionova, O.S. Tonkih, I.Ju. Klinovitsky, M. A. Zorkaltsev, V.I. Haritonkin

Siberian State Medical University, Tomsk, Russia  
2, Moskovsky tract, 634050, Tomsk, Russia. E-mail: vladislav.zrb@gmail.com

### Abstract

**Introduction.** Determination of the cause of cholestasis and treatment of patients with obstructive jaundice syndrome remains challenging owing to the steady rise in diseases of the hepatopancreatoduodenal zone and the high frequency of diagnostic errors. In the differential diagnosis of the causes of obstructive jaundice, diagnostic imaging techniques are of the greatest importance. In the world literature, there are few reports on the assessment of the diagnostic potential of multispiral computed tomography under conditions of direct contrasting of the biliary tree using endoscopic retrograde cholangiopancreatography, percutaneous transhepatic cholangiography, or through pre-installed palliative drainage in the bile ducts. There is no generally accepted algorithm for determining the causes of biliary obstruction. It leads to ineffective use of various diagnostic imaging techniques, complicating the diagnostic process. **The purpose of the study** was to evaluate the diagnostic efficacy of contrast-enhanced CT cholangiography (CT-CG) in the differential diagnosis of causes of malignant and benign biliary obstruction in cases with obstructive jaundice syndrome. **Material and methods.** The study included 55 patients with obstructive jaundice, who were treated in a surgical hospital from July 2016 to July 2019. **Results.** It was found that contrast CT-CG in diagnosing the causes of biliary obstruction of both malignant and benign genesis is more informative than X-ray endoscopic retrograde cholangiopancreatography. The diagnostic efficacy of CT-CG in detecting causes of malignant biliary obstruction was: 93.3% sensitivity, 92.9% specificity, and 93.1% accuracy. The diagnostic efficacy of CT-CG in detecting causes of benign biliary obstruction was: 92.9%, 93.3% and 93.1%, respectively. **Conclusion.** Based on the high accuracy, contrast-enhanced CT-CG is a promising imaging technique in cases with bile duct obstruction.

**Key words:** obstructive jaundice, cholangiocarcinoma, pancreatic cancer, cholangiopancreatography, computed tomography.

Механическая желтуха (МЖ) – синдром, характеризующийся желтушным окрашиванием кожи и слизистых оболочек вследствие накопления билирубина в крови, обусловленный механическим нарушением оттока желчи из внепеченочных желчных протоков в двенадцатиперстную кишку [1]. Причинами МЖ могут быть как злокачественные (25,5–59,0 %), так и доброкачественные (11,6–74,4 %) заболевания гепатопанкреатодуоденальной зоны (ГПДЗ) [2]. Определение причины холестаза и лечение пациентов с МЖ остаются актуальной задачей из-за устойчивого роста заболеваний ГПДЗ и высокой частоты (12–38 %) диагностических ошибок [3]. Вместе с тем МЖ может сопровождаться развитием печеночной недостаточности и других тяжелых осложнений, которые приводят к летальному исходу в 14–27 % случаев [2, 3].

В диагностике МЖ наибольшее значение имеют методы медицинской визуализации, которые используются для выявления причины, уровня и степени билиарной обструкции и включают в себя трансабдоминальное ультразвуковое исследование, эндоскопическую ретроградную холангиопанкреатографию (ЭРХПГ), чрескожно-чреспеченочную

холангиографию (ЧЧХГ), эндоскопическое ультразвуковое исследование (ЭУС), интрадуктальную ультрасонографию (ИДУС), магнитно-резонансную холангиопанкреатографию (МРХПГ), спиральную компьютерную томографию (СКТ), а также спиральную КТ-холангиографию (СКТ-ХГ).

Непрямые лучевые методы, такие как МРХПГ, ЭУС и СКТ, позволяют получать диагностические изображения существенно лучшего качества, а также наряду с их неинвазивностью обладают возможностью стадирования злокачественных новообразований ГПДЗ при меньшей частоте осложнений [4, 5]. Поэтому большинство авторов предлагают рассматривать МРХПГ в диагностике причин МЖ как метод «золотого стандарта». Однако к основным недостаткам МРХПГ следует отнести невозможность синхронного проведения незамедлительных лечебных манипуляций и наличие противопоказаний, связанных с клаустрофобией и имплантированными в организм пациента пара- и ферромагнитными металлоконструкциями.

МСКТ является методом выбора в диагностике злокачественных поражений поджелудочной железы [6, 7], при этом ее чувствительность в вы-

явлении опухолей размерами до 2 см составляет около 70 %, а более 2 см – до 98 % [6]. Помимо этого, МСКТ позволяет определять косвенные признаки данного новообразования [8]. Считается, что МСКТ не может заменить ЭРХПГ ввиду возможности забора тканевого материала для гистологического исследования при выполнении последней [9]. С другой стороны, МСКТ с использованием различного рода реконструкций рассматривают как быстровыполнимую и неинвазивную методику с высокой диагностической точностью. Кроме того, МСКТ может быть полезной при предоперационном планировании, когда лечебные манипуляции с помощью ЭРХПГ не требуются или не могут быть проведены.

В литературе имеются немногочисленные сообщения об оценке диагностического потенциала МСКТ в условиях прямого контрастирования билиарного дерева с помощью ЭРХПГ, ЧЧХГ, либо через предустановленный паллиативный дренаж в желчных протоках [10, 11]. Метод, предложенный Н.Н. Kim et al. в 2006 г. [10], объединяет МСКТ и прямые методики контрастирования желчных протоков при билиарной обструкции с целью визуализации желчных протоков с одномоментным выявлением возможного внепеченочного морфологического субстрата. Авторами данного метода установлено, что он позволил добиться достаточного наполнения билиарного дерева рентгеноконтрастным препаратом, построить 3D-реконструкции желчного дерева приемлемого для диагностики качества у пациентов с подозрением на холангиокарциному, а также правильно определить объем и распространенность опухоли у 10 из 11 (90,9 %) пациентов [10]. МСКТ в условиях прямого контрастирования билиарного дерева с последующим построением трехмерных реконструкций также применялась для оценки резектабельности опухолей желчных протоков [11]. Однако авторы отметили, что предоперационная визуализация желчных протоков с помощью

данного метода не имеет значимого преимущества в определении объема резекции по сравнению с классической ЭРХПГ. Однако в литературе имеются данные о МСКТ с внутривенным контрастным усилением, комбинированной с прямым контрастированием желчных протоков, проводимой с целью определения распространенности холангиокарциномы, установления степени прорастания сосудов, а также для выявления метастатического поражения регионарных лимфоузлов [9].

Пока не существует общепринятого лучевого алгоритма, использующегося для определения причин билиарной обструкции, что приводит к неэффективному использованию различных методов медицинской визуализации, усложняя и замедляя диагностический процесс. Таким образом, сохраняется актуальность поиска эффективного метода выявления и дифференциальной диагностики причин билиарной обструкции у пациентов с МЖ. Имеющиеся в литературе сведения позволяют рассматривать МСКТ-ХГ как перспективный метод.

**Цель исследования** – оценить диагностическую эффективность контрастной компьютерно-томографической холангиографии в дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных причин обструкции желчных путей у пациентов с механической желтухой.

### Материал и методы

В представленный анализ включены результаты обследования 55 пациентов (22 мужчины, 23 женщины, средний возраст –  $57,8 \pm 9,3$  года), находившихся на лечении в хирургическом стационаре по поводу синдрома механической желтухи с июля 2016 г. по июль 2019 г. Для сравнительной оценки диагностических возможностей МСКТ-ХГ они были разделены на 2 группы (табл. 1). Пациентам основной группы ( $n=29$ ) проводилась МСКТ с внутривенным контрастированием в сочетании с прямым контрастированием желчных протоков (через дуоденальный катетер или через предуста-

Таблица 1/Table 1

### Клиническая характеристика исследуемых пациентов основной группы и группы сравнения

#### Clinical characteristics of the study group patients and the control group patients

Клиническая характеристика/ Clinical characteristics		Основная группа ( $n=29$ )/ Study group ( $n=29$ )	Группа сравнения ( $n=26$ )/ Control group ( $n=26$ )
Пол/Sex	Муж/Males	17 (58,6 %)	6 (23,1 %)
	Жен/Females	12 (41,4 %)	20 (76,9 %)
Возраст, лет/Age, years		$63,8 \pm 9,3$	$51,2 \pm 17,5$
Желтуха/Jaundice		24 (82,7 %)	14 (53,8 %)
Болевой синдром/Pain syndrome		17 (58,6 %)	23 (88,4 %)
Потемнение мочи/Darkening of urine		8 (27,6 %)	6 (23,1 %)
Тошнота/Nausea		8 (27,6 %)	13 (50,0 %)
Обесцвечивание кала/Discoloration of feces		3 (10,3 %)	-
Гипертермия/Hyperthermia		2 (6,9 %)	1 (3,8 %)
Билирубин общий, мкмоль/л/Total bilirubin, $\mu\text{mol/l}$		75 [41,6; 150]	42,5 [16,4; 121,7]
Билирубин прямой, мкмоль/л/Direct bilirubin, $\mu\text{mol/l}$		54 [29; 115,5]	23,9 [9,12; 84,85]

Таблица 2/Table 2

## Нозологические формы у пациентов основной группы с синдромом МЖ

## Nosological forms in patients of the study group with OJ syndrome

Нозологическая форма/Nosological form	Число случаев/Number of cases
Причины МЖ злокачественного характера/Causes of Malignant OJ	
Рак поджелудочной железы/Pancreatic cancer	9 (31,0 %)
Холангиокарцинома/Cholangiocarcinoma	4 (13,7 %)
Рак большого дуоденального соска/Cancer of the large duodenal papilla	1 (3,4 %)
Альвеококкоз/Alveococcosis	1 (3,4 %)
Причины МЖ доброкачественного характера/Causes of benign OJ	
Холедохолитиаз/Choledocholithiasis	6 (20,7 %)
Поствоспалительная стриктура/Post-inflammatory stricture	5 (17,2 %)
Папиллит/Papillitis	1 (3,4 %)
Острый описторхоз, гепатохолангитический вариант/ Acute opisthorchiasis, hepatocholangitis variant	1 (3,4 %)
Хронический холангит/Chronic cholangitis	1 (3,4 %)
Итого/Total	29 (100,0 %)

новленный билиарный дренаж). Пациенты группы сравнения (n=26) исследовались с помощью рентгеновской ЭРХПГ по стандартной методике.

По данным комплексного клинко-лабораторного и морфологического исследования у 28 (96,5 %) пациентов был диагностирован обструктивный характер желтухи, в 1 (3,5 %) случае – смешанный. С учетом полученных данных пациенты основной группы были разделены на две подгруппы. В первую вошли 15 (51,7 %) больных с билиарной обструкцией злокачественного характера, средний возраст –  $61,8 \pm 13,5$  года, во вторую подгруппу – 14 (48,3 %) больных с обструкцией, средний возраст –  $61,5 \pm 12,2$  года, у вызванной доброкачественными процессами (табл. 2). Значимых различий по возрасту в сравниваемых подгруппах не наблюдалось ( $p > 0,05$ ).

В группе сравнения на основании результатов комплексного клинко-лабораторного и морфологического исследования все пациенты также были разделены на две подгруппы. В первую подгруппу вошли 4 (15,4%) пациента с билиарной обструкцией злокачественного характера, во вторую – 22 (84,6 %) больных с обструкцией желчных путей доброкачественного генеза.

Пациентам основной группы проводилась МСКТ с внутривенным контрастированием в сочетании с прямым контрастированием желчных протоков (через дуоденальный катетер при ЭРХПГ или через предустановленный билиарный дренаж). Исследование проводилось на 128-срезовом компьютерном томографе General Electric Optima CT660 в трех стандартных проекциях (аксиальной, сагиттальной, коронарной) по программе объемного сканирования с толщиной срезов 0,6 мм. На первом этапе исследования производилось прямое введение контрастного вещества «Омнипак» 10–15 мг/мл в желчные протоки (с использованием разведения препарата физиологическим раствором общим объемом до 60 мл). Затем осу-

ществлялся контроль контрастирования желчных протоков с помощью выполнения обзорной КТ в положении лежа на спине. На втором этапе исследования для получения постконтрастных изображений ГПДЗ проводилось внутривенное пофазное болюсное контрастирование в артериальную, венозную и отсроченную фазы препаратом «Омнипак» (300 мг/мл) в дозе 1 мл/кг массы тела двухкамерным силовым инжектором со скоростью введения контрастного вещества 3 мл/с. Для оценки паренхиматозных органов применяли построение многоплоскостных (MPR) реконструкций. Для визуализации сосудистых структур использовались изображения с применением проекции максимальной интенсивности (MIP). Для наглядной демонстрации 3D-анатомии билиарного дерева использовались объемные рендеринговые изображения.

Качественная оценка результатов исследования включала в себя анализ состояния желчевыводящих протоков и протоков поджелудочной железы с определением их дилатации и ее степени, выявление дефектов наполнения, установление локализации стриктур в случае их обнаружения с определением характера их контуров и протяженности, визуальную оценку характера накопления рентгеноконтрастного препарата опухолевыми образованиями при их наличии, установление вовлечения в опухолевый процесс окружающей ткани смежных органов, а также оценку состояния регионарных лимфатических узлов. Окончательный диагноз заболеваний ГПДЗ, приведших к синдрому МЖ, установлен на основании гистологического исследования операционного материала (n=48) и динамического наблюдения за пациентами с привлечением комплексного клинко-инструментального исследования (n=7).

Статистическая обработка материала производилась с помощью математических пакетов STATISTICA 10, SPSS 23.0. Для проверки статисти-



ческих гипотез о виде распределения применялся критерий Шапиро–Уилка. Для оценки значимости различий количественных величин в двух независимых выборках использовался непараметрический критерий Манна–Уитни. Сравнение частот бинарного признака в двух несвязанных группах осуществлялось с помощью двухстороннего точного критерия Фишера и критерия  $\chi^2$  в зависимости от количества наблюдений в выборках [12]. Пороговый уровень статистической значимости соответствовал величине ошибки  $p=0,05$ .

### Результаты

По данным контрастной компьютерно-томографической холангиографии КТ-картина билиарной обструкции характеризовалась стойким сужением или отсутствием заполнения контрастным веществом желчных протоков различной протяженности, супрастенотическим расширением (более 8 мм при наличии желчного пузыря и более 10 мм после холецистэктомии) в сочетании с генерализованным или локальным расширением внутрипеченочных желчных протоков, отсутствием «сброса» контрастного вещества в просвет двенадцатиперстной кишки. При этом уровень билиарной обструкции удалось установить во всех случаях ( $n=29$ , 100 %), а ее локализациями явились панкреатический отдел холедоха ( $n=14$ , 48,3 %), периампулярный отдел холедоха ( $n=12$ , 41,3 %) и проксимальные внепеченочные протоки ( $n=2$ , 6,9 %). В 1 (3,4 %) случае у пациента с описторхозом признаков билиарной обструкции на момент исследования не выявлено, а гипербилирубинемия объяснялась токсическим поражением паренхимы печени на фоне транзиторной обструкции билиарных путей. Таким образом, чувствительность и точность диагностики уровня билиарной обструкции при использовании данной методики составили 100 и 100 % соответственно (специфичность ме-

тода не оценивалась ввиду отсутствия истинно отрицательных результатов).

Оценка диагностических возможностей контрастной компьютерно-томографической холангиографии в определении природы билиарной обструкции требовала раздельного изучения особенностей лучевой картины в двух выделенных нами группах пациентов с МЖ злокачественного и доброкачественного генеза соответственно.

В качестве основных причин МЖ злокачественного генеза выступили рак поджелудочной железы и холангиокарцинома. При раке поджелудочной железы ( $n=9$ , 100 %) определялось локальное увеличение головки органа ( $n=5$ , 55,5 %), исчезновение ее дольчатости ( $n=8$ , 88,8 %), нарушение дифференцировки головки от стенки двенадцатиперстной кишки ( $n=7$ , 77,7 %), наличие изоденсивных или гиподенсивных образований, более четко определяемых в артериальную и портальную фазы сканирования ( $n=4$ , 44,4 %), расширение Вирсунгова протока более 4 мм на уровне тела и хвоста поджелудочной железы ( $n=4$ , 44,4 %) и его «обрыв» в головке поджелудочной железы ( $n=5$ , 55,5 %) (рис. 1).

КТ-семиотика холангиокарциномы ( $n=3$ , 75,0 %) характеризовалась концентрическим сужением различных отделов внепеченочных желчных протоков ( $n=3$ , 100 %), супрастенотическим расширением желчных протоков, расположенных проксимальнее места обструкции ( $n=3$ , 100 %) и наличием неравномерного утолщения стенок желчных протоков ( $n=3$ , 100 %), которое сопровождалось увеличением их плотностных характеристик в артериальную и отсроченную фазы контрастирования (до +70...+100 Ну и +70...+75 Ну соответственно) ( $n=2$ , 66,7 %). Один случай холангиоцеллюлярной карциномы был ошибочно расценен как поствоспалительная стриктура холедоха вследствие отсутствия утолщения стенок общего

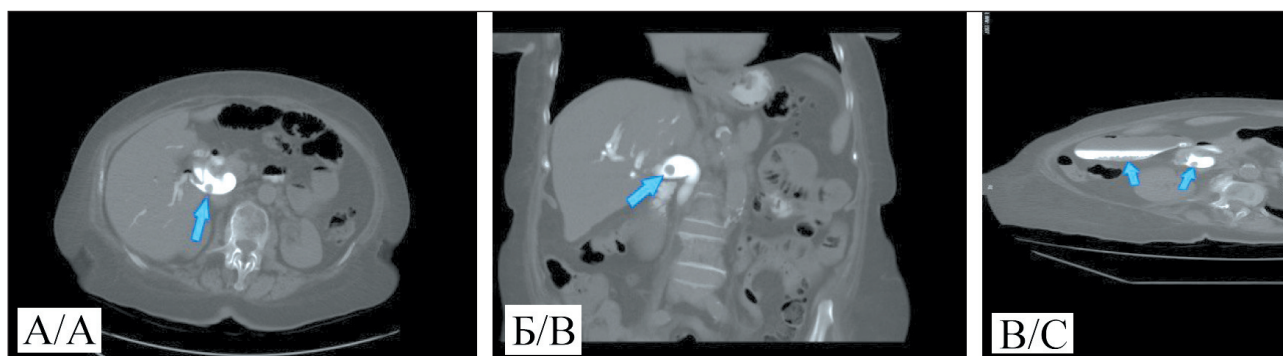


Рис. 1. Контрастная КТ-холангиография. Рак головки поджелудочной железы, МЖ злокачественного генеза. На аксиальном (А) и фронтальных срезах (Б, В), полученных в портальную фазу исследования в условиях прямого контрастирования внепеченочных желчных протоков, визуализируется неравномерно контрастированное объемное образование головки поджелудочной железы, вызывающее компрессию общего желчного протока. ИП результат диагностики причины МЖ злокачественного генеза

Fig. 1. Contrast-enhanced CT cholangiography. Pancreatic head cancer, OJ of malignant origin. On axial (A) and frontal sections (B, C) obtained in the portal phase of the study under conditions of direct contrasting of the extrahepatic bile ducts, an unevenly contrasted lesion of the pancreatic head is visualized, causing compression of the common bile duct. TP result of diagnosing the cause of OJ of malignant origin

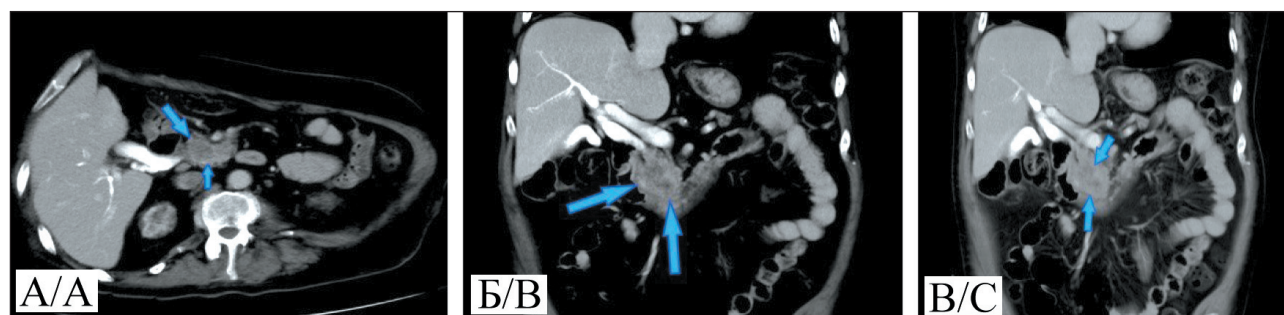


Рис. 2. Контрастная КТ-холангиография пациента с конкрементом в общем желчном протоке, МЖ доброкачественного генеза. На аксиальном (А), фронтальном (Б) срезах и в аксиальной плоскости относительно желчного пузыря (В), полученных в нативную фазу исследования в условиях прямого контрастирования внепеченочных желчных протоков, визуализируются дефекты наполнения, соответствующие конкрементам в общем желчном протоке и желчном пузыре. ИП результат диагностики причины МЖ доброкачественного генеза

Fig. 2. Contrast CT cholangiography of a patient with calculus in the common bile duct, OJ of benign origin. On the axial (A), frontal (B) sections and in the axial plane relative to the gallbladder (C), obtained in the native phase of the study under conditions of direct contrasting of the extrahepatic bile ducts, filling defects corresponding to calculi in the common bile duct and gall bladder are visualized. TP result of diagnosing the cause of OJ of benign origin

желчного протока на фоне его обструкции на уровне панкреатического отдела. При этом структурных и денситометрических изменений головки поджелудочной железы на нативных и постконтрастных изображениях не было выявлено, что может быть обусловлено схожими структурными и плотностными характеристиками опухоли и окружающих тканей поджелудочной железы. Данный случай был расценен как ложноотрицательный результат диагностики причин МЖ злокачественного генеза.

У пациентов с МЖ доброкачественного генеза КТ-семиотика причин билиарной обструкции при холедохолитиазе (n=6) включала как непосредственную визуализацию обызвествленных желчных конкрементов на нативных КТ-изображениях (n=2, 33,3%), так и гиподенсивные внутрипросветные дефекты наполнения (n=4, 66,7%) (рис. 2).

В случаях поствоспалительных стриктур (n=5) наблюдалось неравномерное локальное сужение просвета внепеченочных желчных протоков различной протяженности без признаков утолщения их стенок и накопления контрастного вещества. Холангит (n=1) проявлялся равномерным утолщением стенок и увеличением просвета желчных протоков. Папиллит (n=1) характеризовался неравномерным сужением просвета терминального отдела холедоха с четкими, ровными контурами, окруженным по периферии гиподенсивным ободком, вдающимся в

просвет ДПК на фоне ее заполнения контрастным веществом. Один случай поствоспалительной стриктуры общего желчного протока характеризовался его протяженным сужением (до 13,5 мм) с утолщением стенок и контрастным усилением в портальную и отсроченную фазы сканирования и был ошибочно расценен как холангиокарцинома, вероятно, вследствие сочетания стриктуры с воспалительным процессом (холангитом). Данный случай был расценен как ЛО результат диагностики причин МЖ доброкачественного генеза.

Показатели диагностической эффективности МСКТ-ХГ и ЭРХПГ, а также их сравнительная характеристика представлены в табл. 3–6.

### Обсуждение

В данном исследовании проведена оценка диагностических возможностей мультиспиральной компьютерной томографии, сочетанной с прямым контрастированием желчных протоков в выявлении уровня и причин билиарной обструкции у пациентов с МЖ в сравнении с рентгеновской ЭРХПГ. Из литературы известно, что, несмотря на наличие методов, способных обеспечивать визуализацию желчных протоков и определять место обструкции и внутрипросветные изменения, ни один из них не позволяет проводить одномоментную оценку внепротоковых изменений, особенно характерных для злокачественных

Таблица 3/Table 3

### Оценка результатов диагностических исследований в выявлении уровня билиарной обструкции Evaluation of the results of diagnostic studies in identifying the level of biliary obstruction

Метод диагностики/Diagnostic imaging technique	Результаты/Results			
	ИП/TP	ЛП/FP	ИО/TN	ЛО/FN
МСКТ-ХГ/Multispiral CT-HG	29	0	0	0
ЭРХПГ/ ERCP	21	0	0	5

Примечание: ИП – истинно положительные, ЛП – ложноположительные, ИО – истинно отрицательные, ЛО – ложноотрицательные.

Note: TP – true-positive, FP – false-positive, TN – true-negative, FN – false-negative.

Таблица 4/Table 4

**Оценка результатов диагностических исследований в выявлении причин билиарной обструкции злокачественного генеза**

**Evaluation of the results of diagnostic studies in identifying the causes of biliary obstruction of malignant genesis**

Метод диагностики/ Diagnostic imaging technique	Результаты/Results			
	ИП/TP	ЛП/FP	ИО/TN	ЛО/FN
МСКТ-ХГ/Multispiral CT-HG	14	1	13	1
ЭРХПГ/ERCP	1	0	22	3

Примечание: ИП – истинно положительные, ЛП – ложноположительные, ИО – истинно отрицательные, ЛО – ложноотрицательные.

Note: TP – true-positive, FP – false-positive, TN – true-negative, FN – false-negative.

Таблица 5/Table 5

**Оценка результатов диагностических исследований в выявлении причин билиарной обструкции доброкачественного генеза**

**Evaluation of the results of diagnostic studies in identifying the causes of biliary obstruction of benign genesis**

Метод диагностики/ Diagnostic imaging technique	Результаты/Results			
	ИП/TP	ЛП/FP	ИО/TN	ЛО/FN
МСКТ-ХГ/Multispiral CT-HG	13	1	14	1
ЭРХПГ/ERCP	11	14	1	0

Примечание: ИП – истинно положительные, ЛП – ложноположительные, ИО – истинно отрицательные, ЛО – ложноотрицательные.

Note: TP – true-positive, FP – false-positive, TN – true-negative, FN – false-negative.

Таблица 6/Table 6

**Сравнительная характеристика диагностической эффективности МСКТ-ХГ и ЭРХПГ**  
**Comparative characteristics of the diagnostic efficiency of Multispiral CT-HG and ERCP**

Метод/Method	Чувствительность/ Sensitivity	Специфичность/ Specificity	ППУ/ PPL	ОПУ/ NPL	Точность/ Accuracy
МСКТ-ХГ в определении уровня билиарной обструкции/Multispiral CT-HG in determining the level of biliary obstruction	100,0 %	–	100,0 %	–	100,0 %
ЭРХПГ в определении уровня билиарной обструкции/ERCP in determining the level of biliary obstruction	80,8 %	–	100,0 %	–	80,8 %
Различие МСКТ-ХГ и ЭРХПГ в определении уровня билиарной обструкции/ Difference between multispiral CT-HG and ERCP in determining the level of biliary obstruction	p=0,59	–	p=1,0	–	p=0,59
МСКТ-ХГ (злокачественные причины)/ Multispiral CT-HG (malignant causes)	93,3 %	92,9 %	93,3 %	92,9 %	93,1 %
Различие МСКТ-ХГ и ЭРХПГ в диагностике злокачественных причин МЖ/Difference between multispiral CT-HG and ERCP in determining the malignant causes of OJ	p=0,35	p=0,88	p=1,0	p=0,91	p=0,90
МСКТ-ХГ (доброкачественные причины с уточнением)/Multispiral CT-HG (benign causes)	92,9 %	93,3 %	92,9 %	93,3 %	93,1 %
ЭРХПГ (злокачественные причины)/ ERCP (malignant causes)	25,0 %	100,0 %	100,0 %	88,0 %	88,5 %
ЭРХПГ (доброкачественные причины с уточнением)/ ERCP (benign causes)	100,0 %	6,7 %	44,0 %	100,0 %	46,2 %
Различие МСКТ-ХГ и ЭРХПГ в диагностике доброкачественных причин МЖ/ Difference between multispiral CT-HG and ERCP in diagnosis of benign causes of OJ	p=0,90	p=0,007	p=0,15	p=1,0	p=0,11

Примечание: ППУ – положительный предсказательный уровень, ОПУ – отрицательный предсказательный уровень.

Note: PPL – positive predictive level, NPL – negative predictive level.



новообразований. При этом некоторые методы лучевой диагностики не обладают достаточным пространственным разрешением (например, УЗИ). Кроме того, данные методы, включая ЭРХПГ, не могут обеспечить исчерпывающую визуализацию внепротоковых изменений и, следовательно, могут быть неэффективными в оценке распространенности опухолей и установлении регионарного и отдаленного метастазирования.

Использование КТ-холангиографии, сочетанной с внутривенным контрастированием, позволяет визуализировать как уровень билиарной обструкции, так и внутрипросветные изменения и стенки желчных протоков, а главное внепротоковые структуры, включая паренхиму печени и поджелудочной железы, а также стенки ДПК. При этом внутривенное контрастирование позволяет оценивать состояние кровоснабжения в области патологических изменений, особенно опухолевого характера, и корректно определять распространенность неопластического процесса за пределы стенок желчных протоков и степень инвазии паренхимы печени.

В нашем исследовании установлено, что контрастная МСКТ-ХГ значительно превосходит рентгеновскую ЭРХПГ в определении уровня билиарной обструкции у всех исследованных пациентов с МЖ. В определении уровня билиарной обструкции у пациентов с МЖ как злокачественного, так и доброкачественного генеза чувствительность контрастной МСКТ-ХГ оказалась на 19,2 % выше, чем ЭРХПГ (100,0 и 80,8 % соответственно). Это, в первую очередь, может быть объяснено значительно более высокой разрешающей способностью МСКТ-ХГ в условиях прямого контрастирования билиарного дерева по сравнению с ЭРХПГ. Также в нашем исследовании контрастная МСКТ-ХГ в диагностике причин билиарной обструкции злокачественного генеза значительно превосходила ЭРХПГ по чувствительности (на 68,3 %).

КТ-холангиография, дополненная внутривенным контрастированием, позволила выявить конкременты во всех случаях, в том числе и «рентгеногегативные». Значительно расширяет возможности данного метода постобработка полученных диагностических изображений, позволяющая уточнять информацию о степени кровоснабжении выявленного морфологического субстрата, характере роста опухоли и степени ее распространенности в случаях МЖ злокачественного генеза. В частности, контрастное усиление выявленного патологического образования однозначно исключает холедохолитиаз. В нашем исследовании в диагностике причин билиарной обструкции у пациентов с МЖ доброкачественного генеза контрастная МСКТ-ХГ значительно превосходила рентгеновскую ЭРХПГ по специфичности и точности (на 68,3 и 46,9 % соответственно), при этом различия по специфичности достигали уровня статистической

значимости ( $p=0,007$ ), а различия по точности к нему приближались ( $p=0,11$ ).

Для корректной диагностики МЖ различного генеза важное значение имеют практические аспекты процедуры КТ-холангиографии, которые описаны выше. Эмпирическим путем установлено, что информативность КТ-холангиографии зависит от успешной катетеризации желчных протоков и концентрации вводимого в протоки контрастного вещества. В нашем исследовании оптимальная концентрация контраста составила 10–15 мг/мл, более высокая концентрация приводила к артефактам, а низкая – не позволяла получать необходимое контрастирование.

Наши данные несколько превосходят результаты, полученные А. Singh et al. [4] в ходе исследования возможностей динамической МСКТ. В данной работе показатели чувствительности, специфичности и точности динамической МСКТ в определении причин билиарной обструкции доброкачественного характера составили 82,86; 54,55 и 95,84 %, злокачественного – 91,43; 91,67 и 90,91 % соответственно. Вместе с тем в диагностике причин МЖ целесообразно сравнивать информативность МСКТ-ХГ и МРХПГ. Так, показатели чувствительности, специфичности и точности МРХПГ в определении причин билиарной обструкции доброкачественного (98, 100, 95,83 %) и злокачественного (95,83, 100, 98 %) генеза в работе А. Singh et al. [4] несколько превосходили полученные в нашем исследовании. В другой работе [13] авторы использовали контрастную МСКТ и МРТ/МРХПГ для дифференциации причин билиарной обструкции доброкачественного и злокачественного характера и показали, что площадь под ROC-кривой (AUC) была значительно выше при использовании МСКТ (0,98) по сравнению с МРТ/МРХПГ (0,86), что противоречит результатам А. Singh et al. [4]. В исследовании S. Verma et al. [14], подобном нашему, в диагностике причин МЖ злокачественного генеза авторы получили чувствительность и специфичность МСКТ, равные 94,2 и 85 %, а МРХПГ – 86 и 92 % соответственно. По данным F.S. Ferrari et al. [15], диагностическая точность, чувствительность и специфичность КТ в установлении причин билиарной обструкции составили 92,59, 90,9 и 93,75 %, а МРХПГ – 93,13, 90 и 94 % соответственно. S.W. Anderson et al. [16] провели исследование диагностической эффективности контрастной и нативной МСКТ в выявлении холедохолитиаза и установили, что чувствительность, специфичность и точность этих методов составляют 69/87, 83/92 и 84/88 % соответственно. В нашем исследовании удалось корректно идентифицировать все случаи холедохолитиаза ( $n=6$ , 100 %), однако выборка пациентов была немногочисленной. Вышеперечисленное свидетельствует о том, что вопрос о предпочтительном использовании МСКТ или МРТ/МРХПГ



при обследовании пациентов с МЖ различного генеза до конца не решен. Однако судя по полученным в нашей работе данным, существуют серьезные предпосылки, что включение в алгоритм обследования пациентов с МЖ контрастной компьютерно-томографической холангиографии позволит повысить точность диагностики причин билиарной обструкции.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Савельев В.С., Кириенко А.И., Абакумов М.М., Андрияшкин В.В., Астапов Д.А., Белов Ю.В., Гаврилов С.Г. Клиническая хирургия: национальное руководство. М., 2009. 832 с. [Saveliev V.S., Kirienko A.I., Abakumov M.M., Andriyashkin V.V., Astapov D.A., Belov Yu.V., Gavrilov S.G. Clinical surgery: national guidelines. Moscow, 2009. 832 p. (in Russian)].
2. Елисеев С.М., Корнилов Н.Г., Чикотеев С.П., Гумеров Р.Р. Обоснование хирургической тактики при механической желтухе (аналитический обзор литературы). Acta Biomedica Scientifica. 2010; 5(75): 233–239. [Eliseev S.M., Kornilov N.G., Chikoteev S.P., Gumerov R.R. Ground of surgical tactics at obstructive jaundice. Analytical literary review. Acta Biomedica Scientifica. 2010; 5(75): 233–239. (in Russian)].
3. Малаханов В.А., Селиверстов П.В., Гумеров Р.Р. Нарушение проходимости желчевыводящих путей. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2016; 147(8): 5–10. [Malakhanov V.A., Seliverstov P.V., Gumerov R.R. Abnormality of biliary patency. Siberian medical journal (Irkutsk). 2016; 147(8): 5–10. (in Russian)].
4. Singh A., Mann H.S., Thukral C.L., Singh N.R. Diagnostic Accuracy of MRCP as Compared to Ultrasound/CT in Patients with Obstructive Jaundice. J Clin Diagn Res. 2014 Mar; 8(3): 103–7. doi: 10.7860/JCDR/2014/8149.4120.
5. Suthar M., Purohit S., Bhargav V., Goyal P. Role of MRCP in Differentiation of Benign and Malignant Causes of Biliary Obstruction. J Clin Diagn Res. 2015 Nov; 9(11): TC08–12. doi: 10.7860/JCDR/2015/14174.6771.
6. Frampas E., David A., Regenet N., Toucheffeu Y., Meyer J., Morla O. Pancreatic carcinoma: Key-points from diagnosis to treatment. Diagn Interv Imaging. 2016 Dec; 97(12): 1207–1223. doi: 10.1016/j.diii.2016.07.008.
7. Chu L.C., Singhi A.D., Haroun R.R., Hruban R.H., Fishman E.K. The many faces of pancreatic serous cystadenoma: Radiologic and pathologic correlation. Diagn Interv Imaging. 2017; 98(3): 191–202. doi: 10.1016/j.diii.2016.08.005.
8. Barral M., Faraoun S.A., Fishman E.K., Dohan A., Pozzessere C., Berthelin M.A., Bazeries P., Barat M., Hoeffel C., Soyfer P. Imaging features of rare pancreatic tumors. Diagn Interv Imaging. 2016 Dec; 97(12): 1259–1273. doi: 10.1016/j.diii.2016.07.013.
9. Kim H.J., Kim A.Y., Hong S.S., Kim M.H., Byun J.H., Won H.J., Shin Y.M., Kim P.N., Ha H.K., Lee M.G. Biliary ductal evaluation of hilar cholangiocarcinoma: three-dimensional direct multi-detector row CT cholangiographic findings versus surgical and pathologic results-feasibility study. Radiology. 2006 Jan; 238(1): 300–8. doi: 10.1148/radiol.2381041902.
10. Lee H.Y., Kim S.H., Lee J.M., Kim S.W., Jang J.Y., Han J.K., Choi B.I. Preoperative assessment of resectability of hepatic hilar cholangiocarcinoma: combined CT and cholangiography with revised criteria. Radiology. 2006 Apr; 239(1): 113–21. doi: 10.1148/radiol.2383050419.
11. Andert A., Bruners P., Heidenhain C., Ulmer F., Klink C.D., Alizai P.H., Kuhl C., Neumann U.P., Binnebösel M. Impact of Preoperative Three-Dimensional Computed Tomography Cholangiography on Postoperative Resection Margin Status in Patients Operated due to Hilar Cholangiocarcinoma. Gastroenterol Res Pract. 2017; 2017: 1947023. doi: 10.1155/2017/1947023.
12. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М., 2002. 312 с. [Rebrova O.Yu. Statistical analysis of medical data. Application of the STATISTICA application package. Moscow, 2002. 312 p. (in Russian)].
13. Ishimaru K., Ishimaru H., Matsuoka Y., Ashizawa K., Koshiishi T., Fujimoto T., Uetani M. Multidetector-row CT in patients with suspected obstructive jaundice: Comparison with non-contrast MRI with MR cholangiopancreatography. Acta Medica Nagasakiensis. 2005; 50(4): 147–154.
14. Verma S., Sahai S., Gupta P., Munshi A., Verma S., Goyal P. Obstructive jaundice-aetiological spectrum, clinical, biochemical and radiological evaluation at a tertiary care teaching hospital. Intern J Trop Med. 2010; 7(2): 5.
15. Ferrari F.S., Fantozzi F., Tasciotti L., Vigni F., Scotto F., Frasci P. US, MRCP, CCT and ERCP: a comparative study in 131 patients with suspected biliary obstruction. Med Sci Monit. 2005 Mar; 11(3): MT8–18.
16. Anderson S.W., Lucey B.C., Varghese J.C., Soto J.A. Accuracy of MDCT in the diagnosis of choledocholithiasis. Am J Roentgenol. 2006 Jul; 187(1): 174–80. doi: 10.2214/AJR.05.0459.

Поступила/Received 02.09.2020

Принята в печать/Accepted 15.10.2020

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Зарубин Владислав Вадимович**, аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск, Россия). E-mail: Vladislav.zrb@gmail.com. ORCID: 0000-0001-5986-1030.

**Куражов Алексей Петрович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск, Россия). ORCID: 0000-0003-1316-5421.

**Завадовская Вера Дмитриевна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск, Россия). ORCID: 0000-0001-6231-7650.

**Родионова Оксана Валерьевна**, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения томографических методов исследования, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск, Россия).

**Тонких Ольга Сергеевна**, кандидат медицинских наук, заведующая отделением томографических методов исследования, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск, Россия).

**Клиновицкий Игорь Юрьевич**, кандидат медицинских наук, заведующий клиникой общей хирургии Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск, Россия).

**Зоркальцев Максим Александрович**, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск, Россия).

**Харитонкин Владислав Игоревич**, врач-хирург клиники общей хирургии, Сибирский государственный медицинский университет (г. Томск, Россия).

## ВКЛАД АВТОРОВ

**Зарубин Владислав Вадимович:** концепция и дизайн статьи, сбор и обработка данных, статистическая обработка, написание текста статьи.

**Куражов Алексей Петрович:** концепция и дизайн статьи, анализ данных, редактирование, статистическая обработка, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

**Завадовская Вера Дмитриевна:** критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

**Родионова Оксана Валерьевна:** анализ данных, редактирование.

**Тонких Ольга Сергеевна:** анализ данных, редактирование.

**Клиновицкий Игорь Юрьевич:** анализ данных, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

**Зоркальцев Максим Александрович:** анализ данных, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

**Харитонкин Владислав Игоревич:** анализ данных, редактирование.

**Финансирование**

*Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.*

**Конфликт интересов**

*Авторы объявляют, что у них нет конфликта интересов.*

## ABOUT THE AUTHORS

**Vladislav V. Zarubin**, Postgraduate student of Diagnostic and Therapeutic Radiology Department, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia). E-mail: vladislav.zrb@gmail.com. ORCID: 0000-0001-5986-1030.

**Aleksey P. Kurazhov**, MD, PhD, Professor of Diagnostic and Therapeutic Radiology Department, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia). ORCID: 0000-0003-1316-5421.

**Vera D. Zavadovskaja**, MD, PhD, Professor of Diagnostic and Therapeutic Radiology Department, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia). ORCID: 0000-0001-6231-7650.

**Oksana V. Rodionova**, MD, PhD, Radiologist, Computed Tomography Department, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia).

**Ol'ga S. Tonkikh**, MD, PhD, Head of Computed Tomography Department, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia).

**Igor Yu. Klinovitskiy**, MD, PhD, Head of Department, General Surgery Department, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia).

**Maksim A. Zorkaltsev**, MD, PhD, Professor of Diagnostic and Therapeutic Radiology Department, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia).

**Vladislav I. Haritonkin**, MD, PhD, Surgeon, General Surgery Department, Siberian State Medical University (Tomsk, Russia).

## AUTHOR CONTRIBUTION

**Vladislav V. Zarubin:** study conception and design, data collection and analysis, statistical analysis, writing of the manuscript.

**Aleksey P. Kurazhov:** study conception and design, data analysis, statistical analysis, critical revision of manuscript for important intellectual content.

**Vera D. Zavadovskaja:** critical revision of manuscript for important intellectual content

**Oksana V. Rodionova:** data collection and analysis, editorial revision.

**Ol'ga S. Tonkikh:** data collection and analysis, editorial revision.

**Igor Yu. Klinovitskiy:** data collection and analysis, critical revision of manuscript for important intellectual content

**Maksim A. Zorkaltsev:** data collection and analysis, critical revision of manuscript for important intellectual content

**Vladislav I. Haritonkin:** data collection and analysis, editorial revision.

**Funding**

*This study required no additional funding.*

**Conflict of interest**

*The authors declare that they have no conflict of interest.*