

Особенности анатомического развития сосудов, случайно выявленные при МСКТ-исследовании брюшной полости и забрюшинного пространства

Мельниченко Ж.С.

ГБУЗ МО "Московский областной научно-исследовательский институт им. М.Ф. Владимирского", Москва, Россия

Anatomical Variants of the Vessels, Incidental Identified in MDCT-Examination of the Abdomen and Retroperitoneum

Melnichenko Zh.S.

Moscow Regional Reserch and Clinical Institute (MONIKI), Moscow, Russia

Введение. Варианты анатомического развития сосудов брюшной полости и забрюшинного пространства отличаются большим многообразием. Чаще они имеют бессимптомное течение, однако в отдельных случаях сопровождаются клиническими проявлениями. Информация об особенностях анатомии сосудов необходима при планировании операций и интервенционных процедур на органах брюшной полости и забрюшинного пространства.

Цель исследования: изучить частоту случайно выявленных аномалий развития артериальных и венозных сосудов при МСКТ брюшной полости и забрюшинного пространства; оценить клиническое значение диагностированных изменений.

Материал и методы. МСКТ-исследование с внутривенным болюсным контрастированием выполнено 440 пациентам с различными заболеваниями органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Выявленные аномалии развития печеночных артерий классифицировались по N. Michels, нижней полой вены и ее притоков – по G.S. Huntington и McLure, почечных артерий – в зависимости от варианта aberrации. Информация, полученная после анализа диагностических изображений, сопоставлялась с интраоперационными и исходными клиническими данными.

Результаты. В исследуемой группе различные аномалии развития артериальных и венозных сосудов были выявлены у 378 (86%) пациентов, причем во многих случаях они сочетались между собой. Наиболее часто определялись aberrации почечных артерий (60%), вторыми по частоте были варианты строения артерий целиако-мезентериального бассейна (43,7%). Особенности развития почечных вен выявлены в 43% наблюдений. Аномалии нижней полой вены встретились всего в 1,6% случаев.

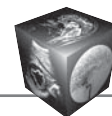
Заключение. При оценке результатов МСКТ брюшной полости и забрюшинного пространства, помимо основной задачи исследования, представляется целесообразным уделять внимание диагностике особенностей развития артериальных и венозных сосудов с целью обеспечения клиницистов информацией, необходимой для планирования и успешного проведения хирургического лечения.

Ключевые слова: КТ-ангиография, печеночные артерии, почечные артерии, нижняя полая вена, аномалии сосудов.

Introduction. Anatomical variants of the abdominal and retroperitoneal vessels distinguished by a great diversity. Most often they are asymptomatic, but in some cases may have clinical manifestations. Information about the features of vascular anatomy is necessary when planning a surgical operations and interventional procedures in the abdominal cavity and retroperitoneal space.

Purpose of the study. To analyze incidence of abdominal vessel anomalies at MDCT examination of the abdomen and retroperitoneum and to evaluate clinical significance of the observed changes.

Materials and methods. 440 patients with various diseases of the abdominal cavity and retroperitoneal space underwent MDCT with bolus intravenous enhancement. Identified aberrations of hepatic arteries were classified by N. Michels, anomalies of the inferior vena cava and its tributaries – by Huntington G.S. and C.F.W. McLure, anomalies of the renal arteries – depending on the variant of the aberration. Information obtained after the analysis of the diagnostic images was compared with intraoperative and initial clinical data.



Results. In the study group, different malformations of the arterial and venous vessels were detected in 378 (86%) patients, and combined with each other in many cases. The most common were aberrations of the renal arteries (60%), followed by anatomical variants of the celiac and mesenteric arteries (43.7%). Features of development of the renal veins were identified in 42.7% of cases. Anomalies of the inferior vena cava met only in 1.6% of cases.

Conclusion. In evaluating the results of MDCT of the abdomen and retroperitoneal space, in addition to the main research problem, it is advisable to pay attention to the diagnostics of the anatomical variants of the arterial and venous vessels in order to provide clinicians the information necessary for planning and the success of surgical treatment.

Key words: CT angiography, hepatic arteries, renal artery, inferior vena cava, vascular anomalies.

Введение

Варианты анатомического развития сосудов брюшной полости и забрюшинного пространства отличаются большим многообразием и могут встречаться как изолированно, так и в различных сочетаниях с аномалиями других органов и систем.

Интерес к изучению вариантной сосудистой анатомии продиктован не столько разнообразием или редкостью тех или иных форм aberrаций, сколько необходимостью их точной диагностики при планировании открытых, лапароскопических хирургических вмешательств и интервенционных процедур. В частности, знание особенностей анатомии артерий целиако-мезентериального бассейна актуально при проведении операций на печени, поджелудочной железе, желудке, а также при имплантации инфузионных систем для внутриартериальной химиотерапии и рентгенэндоваскулярных вмешательствах. Информация об особенностях анатомического строения нижней полой вены и почечных сосудов важна при планировании операций и интервенционных процедур на органах и сосудах забрюшинного пространства [1, 2].

Обычно варианты анатомического развития сосудов имеют асимптомное течение и являются случайной находкой у пациентов, проходящих обследование по поводу других патологических состояний. Вместе с тем в ряде случаев отдельные сосудистые aberrации могут сопровождаться клиническими проявлениями, и своевременная диагностика причин возникновения той или иной симп-

томатики позволяет определиться с выбором оптимальной лечебной тактики [3].

МСКТ с внутривенным болюсным контрастированием благодаря скорости и простоте выполнения, миниинвазивности, высокому пространственному разрешению, точности и информативности получила широкое применение в изучении анатомических особенностей сосудов. В работе представлен опыт диагностики анатомических вариантов артериальных и венозных сосудов по данным МСКТ-ангиографии у пациентов с различными заболеваниями органов брюшной полости и забрюшинного пространства.

Цель исследования

Изучить частоту случайно выявленных аномалий развития артериальных и венозных сосудов при МСКТ брюшной полости и забрюшинного пространства; оценить клиническое значение диагностированных изменений.

Материал и методы

В исследование включены 440 пациентов с различными заболеваниями органов брюшной полости и забрюшинного пространства (284 (65%) мужчины и 156 (35%) женщин в возрасте от 20 до 75 лет). Всем пациентам проводили МСКТ с внутривенным болюсным контрастированием с целью уточнения характера абдоминальной или ретроперитонеальной патологии, определения степени распространенности патологического процесса, выбора тактики лечения и планирования предстоящего оперативного вмешательства.

МСКТ-исследование выполняли на мультиспиральном компьютерном томографе Toshiba Aquilion 64 в положении пациента лежа на спине, при задержке дыхания. Протокол МСКТ включал нативное сканирование с толщиной срезов 1 мм для планирования диапазона последующих постконтрастных исследований; артериальную фазу (с использованием опции триггера сканирования), венозную фазу (на 65-й секунде исследования), отсроченную фазу (на 3–5-й минуте исследования) для оценки анатомических взаимоотношений между почечными сосудами и мочевыделительным трактом. Для контрастного усиления неионный йодсодержащий изо- или гипоосмолярный контрастный

Для корреспонденции: Мельниченко Жанна Сергеевна – 129110 Москва, ул. Щепкина, 61/2, Российская Федерация. Тел.: +7-909-636-34-27. E-mail: zhannamel@mail.ru

Мельниченко Жанна Сергеевна – аспирант рентгенологического отдела ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва.

Contact: Melnichenko Zhanna Sergeevna – 61/2 Schepkina str., Moscow, 129110, Russian Federation. Phone: +7-909-636-34-27. E-mail: zhannamel@mail.ru

Melnichenko Zhanna Sergeevna – postgraduate student of the roentgenology department, Moscow Regional Reserch and Clinical Institute (MONIKI), Moscow.

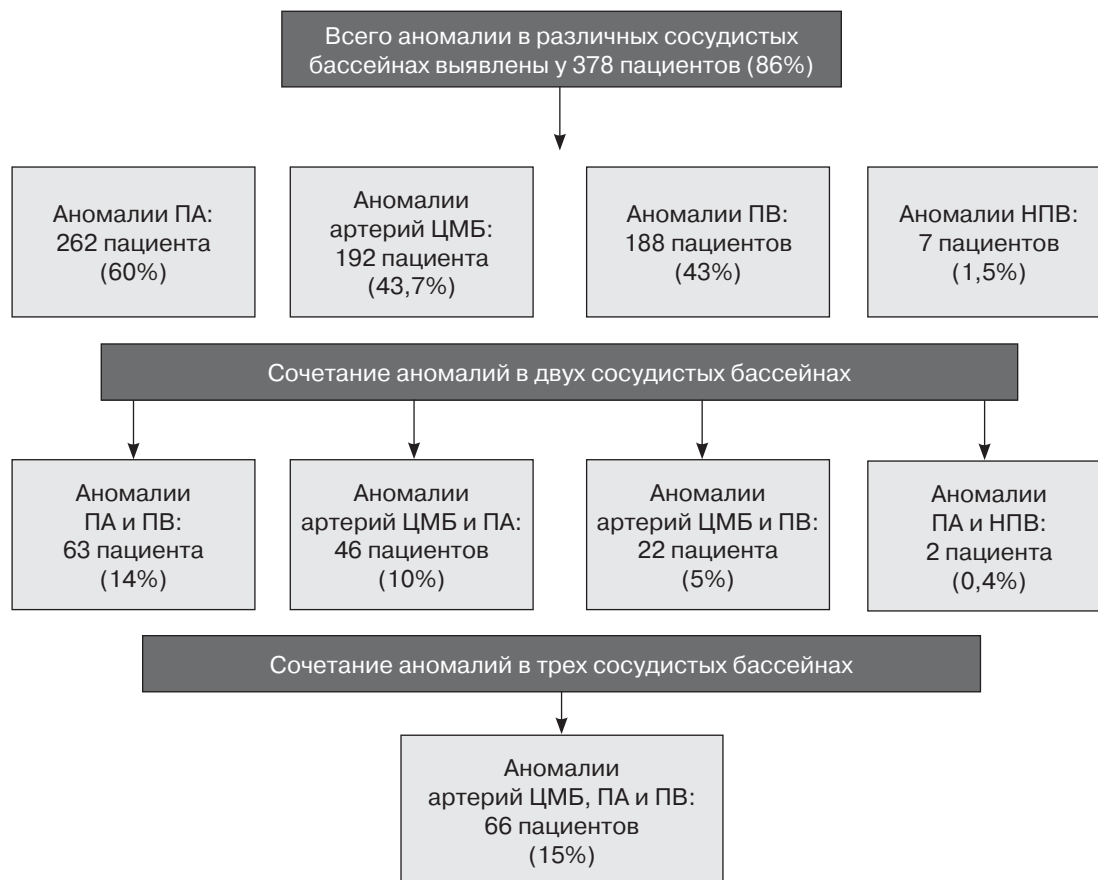


Рис. 1. Распределение выявленных аномалий по сосудистым бассейнам. ПА – почечные артерии, ЦМБ – целиако-мезентериальный бассейн, ПВ – почечные вены, НПВ – нижняя полая вена.

препарат вводился автоматическим инжектором (Mallinckrodt) в кубитальную вену со скоростью 3–4 мл/с в дозировке 2 мл/кг. С целью снижения лучевой нагрузки на пациента применялись низкодозовые протоколы, SUREExposure 3D-модуляция и квантовый фильтр подавления шума.

На этапе постпроцессорной обработки анализировались аксиальные изображения с последующим построением мультипланарных и трехмерных реконструкций в различных режимах. Выявленные варианты строения абдоминальных сосудов оценивались следующим образом: aberrации артерий целиако-мезентериального бассейна группировались согласно классификации N. Michels (1955) [4]; среди анатомических вариантов почечных артерий выделяли аномалии количества, хода и ветвления; аномалии нижней полой вены и ее притоков классифицировали по G.S. Huntington и C.F.W. McLure [5]. Информация, полученная после анализа диагностических изображений, сопоставлялась с интраоперационными данными и исходными клиническими проявлениями.

Результаты

В исследуемой группе у 378 (86%) пациентов выявлены особенности развития артериальных и венозных сосудов, то есть у подавляющего большинства больных определялись аномалии в различных васкулярных бассейнах. С наибольшей частотой диагностировались анатомические варианты почечных артерий (60%), далее в порядке убывания отмечались артериальные aberrации целиако-мезентериального бассейна (43,7%), аномалии почечных вен (42,7%) и нижней полой вены (1,6%). Причем в значительном проценте случаев выявлялись сочетания вариантов строения сосудов в двух и трех бассейнах с частотой 30 и 15% соответственно (рис. 1).

1. Аномалии развития артерий целиако-мезентериального бассейна

Распределение анатомических вариантов целиако-мезентериальных артерий в зависимости от частоты их выявляемости по данным настоящего исследования и других источников представлено в сравнительной табл. 1.

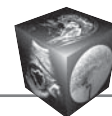
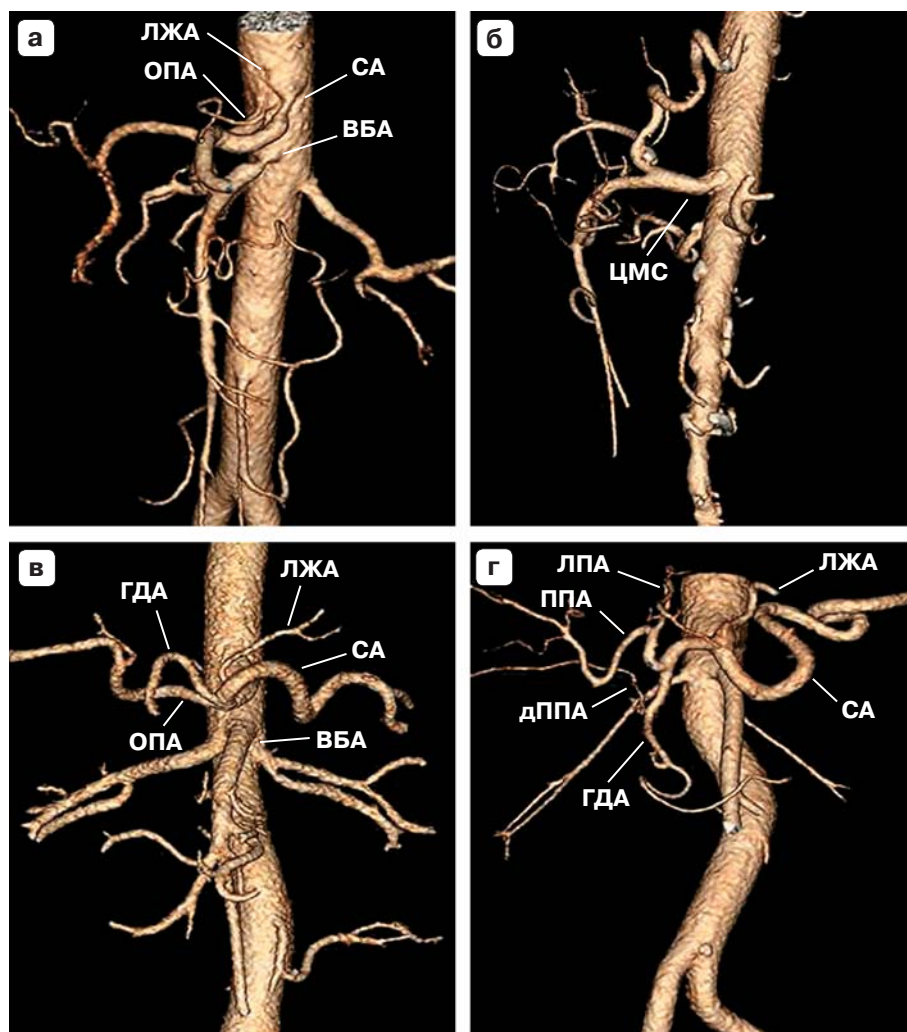


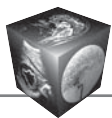
Таблица 1. Анатомические варианты артерий целиако-мезентериального бассейна по данным литературы и настоящего исследования

Тип	Частота встречаемости, %					
	N.Michels и соавт., n = 200 [4]	В.И.Егоров и соавт., n = 150 [6]	De Сессо и соавт., n = 250 [7]	Е.Л. Борисова и соавт., n = 200 [8]	Н. Gumus и соавт., n = 820 [9]	Наши данные, n = 440
I	55	56,4	66,0	57,0	66,8	56,0
II	10	4,3	5,2	5,0	4,7	4,0
III	11	14,3	9,2	7,5	10,1	8,4
IV	1	2,1	2,0	2,5	0,7	0,4
V	8	9,3	5,2	9,5	7,3	9,8
VI	7	3,6	4,0	0,5	3,4	0,7
VII	1	0,7	2,0	1,0	1,2	0
VIII	2	4,3	0,6	0,5	2,3	1,0
IX	4,5	6	2,0	2,0	1,8	2,5
X	0,5	0	0	0,5	0	0
Другие	–	1,4	3,3	14,0	1,5	16,6

Примечание. n – количество пациентов в каждом исследовании.

Рис. 2. Варианты развития артерий целиако-мезентериального бассейна. КТ-ангиография (артериальная фаза), 3D-реконструкции. а – отхождение селезеночной артерии, общей печеночной артерии и левой желудочной артерии от аорты отдельными устьями; б – целиако-мезентериальный ствол; в – отхождение гастродуоденальной артерии от селезеночной артерии; г – отхождение добавочной правой печеночной артерии от верхней брыжеечной артерии. ЛЖА – левая желудочная артерия, ОПА – общая печеночная артерия, СА – селезеночная артерия, ВБА – верхняя брыжеечная артерия, ЦМС – целиако-мезентериальный ствол, ГДА – гастродуоденальная артерия, дППА – добавочная правая печеночная артерия.





Классический I тип артериальной архитектоники был отмечен в 248 (56,3%) случаях: чревный ствол (ЧС) отходит от вентральной поверхности аорты на уровне XII грудного позвонка; разделяется на 3 артерии – левую желудочную (ЛЖА), общую печеночную (ОПА) и селезеночную (СА); ОПА делится на гастродуоденальную артерию (ГДА) и собственно печеночную артерию (СПА), последняя делится на правую (ППА) и левую печеночные артерии (ЛПА) (см. табл. 1).

Аберрации висцеральных артерий были выявлены у 192 (43,7%) пациентов, что соотносится с данными других авторов [4, 6–10]. Наиболее часто определялся V тип (у 43 (9,8%) пациентов), при котором добавочная ЛПА отходит от ЛЖА, проходит в малом сальнике через щель венозной связки и кровоснабжает левую долю печени. Следующей по частоте аберрацией был III тип по N. Michels, характеризующийся отхождением замещающей ППА от верхней брыжеечной артерии (ВБА) – встретился в 37 (8,4%) случаях. Отхождение добавочной ЛПА от ЛЖА (II тип) определялось у 18 (4%) пациентов. У 11 (2,5%) больных ОПА отходила от ВБА – IX тип. VIII тип, при котором замещающая ЛПА отходит от ЛЖА и добавочная ППА отходит от ВБА, либо добавочная ЛПА отходит от ЛЖА и замещающая ППА отходит от ВБА, был отмечен в 5 (1,0%) случаях. Наличие добавочной ППА, отходящей от ВБА (VI тип), было определено у 3 (0,7%) пациентов. Отхождение замещающих ЛПА и ППА от ЛЖА и ВБА соответственно (IV тип) выявлялось с частотой 0,4% (в 2 случаях). Варианты отхождения добавочных ЛПА от ЛЖА и ППА от ВБА (VII тип), а также ОПА от ЛЖА (X тип) в нашем исследовании не обнаружены.

Разнообразные артериальные аберрации, не рассмотренные в классификации N. Michels, в нашем исследовании были отмечены у 73 (16,6%) пациентов, что значительно превосходит данные большинства опубликованных работ [4, 6–11]. Среди них наиболее часто определялись различные варианты отхождения добавочных и замещающих правой и левой печеночных артерий (30 (6,8%) пациентов), а также самостоятельное отхождение ЛЖА от аорты (20 (4,5%) случаев). Реже выявляли отдельное отхождение ОПА от аорты (8 (1,8%) пациентов), совместное отхождение ЧС и ВБА (4 (0,9%) наблюдения), раздельное отхождение ЛЖА, ОПА и СА от аорты (4 (0,9%) случая) и другие редкие варианты (7 (1,6%) пациентов) (рис. 2).

Редкий вариант артериальной анатомии, встретившийся в нашем исследовании в 16 (3,6%) наблюдениях, – аномальное отхождение ВБА от аорты под острым углом (меньше 25°) с близким

расположением ее устья к левой почечной вене, приводящее к компрессии левой почечной вены между аортой и ВБА – так называемый синдром щипцов для орехов [12–14].

2. Аномалии развития почечных артерий

При исследовании анатомии почечных артерий определяли их количество и уровень отхождения, прослеживали траекторию хода и оценивали характер их ветвления. Данные о распределении выявленных аномалий почечных артерий представлены в табл. 2.

Частота различных аберраций почечных артерий составила 60% (262 пациента), что превосходит результаты других исследований [15–17]. Среди них отмечалось преобладание множественных ПА, которые встретились у 251 (57%) пациента с одинаковой частотой с обеих сторон (по 39% справа и слева). Дополнительные артерии группировали согласно уровню их входа в почку на хиларные и полюсные [18]. В свою очередь полюсные сосуды разделяли на полюсные артерии и полюсные ветви: при отхождении от ствола или ветвей основной ПА, их называли *дополнительными полюсными ветвями*, если же полюсной сосуд являлся ветвью аорты, подвздошных артерий и др., его определяли как *добавочную полюсную артерию* [19]. В соответствии с этим добавочные хиларные ПА отмечены в 213 (48%) случаях, верхнеполюсные – в 29 (6,6%), нижнеполюсные артерии – в 32 (7,2%) наблюдениях, верхнеполюсные и нижнеполюсные ветви составили 124 (28%) и 3 (3,6%) соответственно. Кроме того, 265 (60%) добавочных ПА отходили от аорты, 92 – от основного ствола ПА (21%), 40 (9%) – от сегментарных ветвей ПА (9%), 5 (1,0%) – от общей и внутренней подвздошных артерий. Справа две ПА отмечены в 136 (31%) случаях, три ПА – в 30 (7%), четыре ПА – в 4 (0,9%) случаях. Слева две ПА встретились в 146 (33%) наблюдениях, три ПА – в 25 (5,6%).

Раннее деление ствола ПА, при котором длина артериального ствола до уровня его ветвления на переднюю и заднюю артерии составляет менее 2,0 см [20], определяли у 37 (8,4%) пациентов без существенных различий в частоте выявляемости с обеих сторон (рис. 3).

Прекавальная правая ПА [21] встретилась в 43 (10,0%) наблюдениях. У 2 (0,4%) пациентов основная ПА имела нетипичное отхождение от подвздошных артерий. Двусторонние аномалии ПА были выявлены у 83 (19%) пациентов. Кроме того, у 61 (13,8%) пациента определяли сочетание сразу нескольких артериальных аберраций с одной либо с двух сторон (рис. 4).

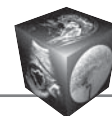


Таблица 2. Варианты развития почечных артерий (ПА)

Вариант развития ПА	Частота встречаемости, n (%)		
	справа	слева	всего
Аномалии количества	170 (39,0)	171 (39,0)	251 (57,0)
Раннее деление артериального ствола	17 (3,9)	20 (4,5)	37 (8,4)
Аномалии отхождения основной ПА	1 (0,2)	2 (0,4)	2 (0,4)
Прекавальная правая ПА	43 (10)		43 (10,0)

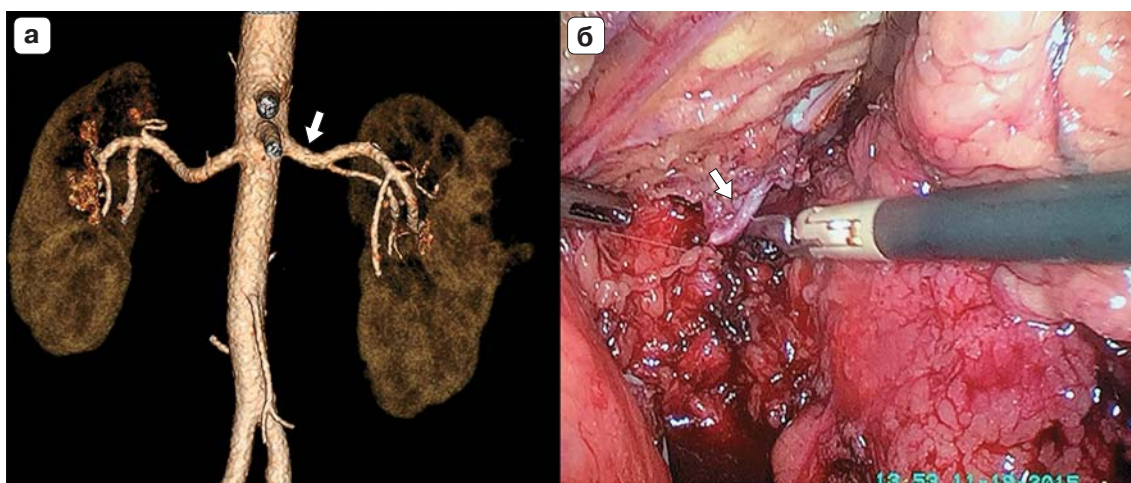


Рис. 3. Пациент З., 58 лет, с почечно-клеточной карциномой левой почки. а – КТ-ангиограмма (артериальная фаза), 3D-реконструкция – определяется раннее деление ствола левой почечной артерии (стрелка); б – интраоперационная фотография во время лапароскопической резекции левой почки иллюстрирует раннее деление ствола левой почечной артерии (стрелка).

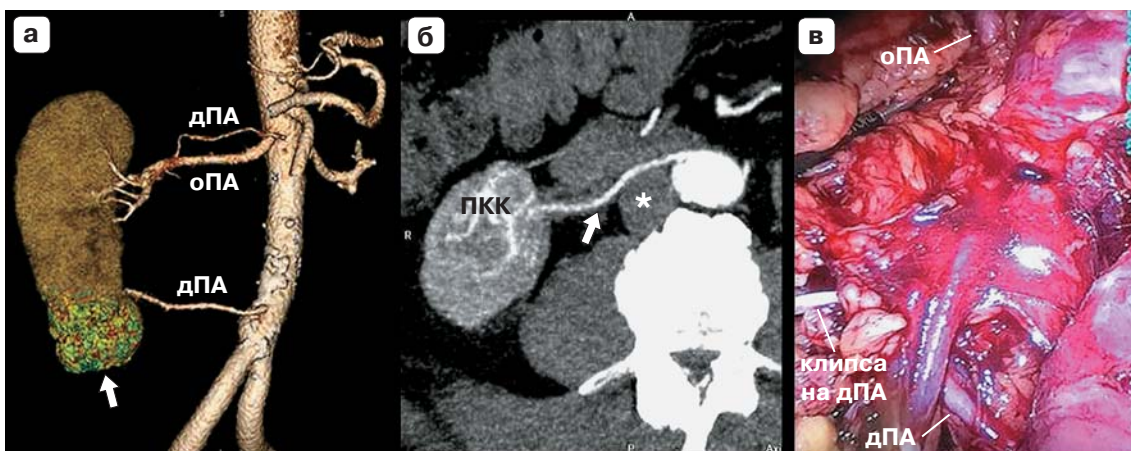


Рис. 4. Пациент П., 69 лет, с почечно-клеточной карциномой нижнего полюса правой почки. а – КТ-ангиограмма (артериальная фаза), 3D-реконструкция: видны множественные правые почечные артерии – основная (оПА), добавочная малого калибра и добавочная нижнеполюсная почечные артерии (дПА); почечно-клеточная карцинома отмечена стрелкой; б – КТ-ангиограмма (артериальная фаза), MIP-реконструкция: правая нижнеполюсная добавочная почечная артерия имеет прекавальный ход (стрелка); ПКК – почечно-клеточная карцинома, нижняя полая вена отмечена звездочкой; в – интраоперационная фотография во время лапароскопической резекции правой почки – стрелками отмечены основная (оПА) и клипированная добавочная прекавальная нижнеполюсная (дПА) почечные артерии.



3. Аномалии развития нижней полой вены и ее притоков

Анатомические варианты развития нижней полой вены (НПВ) и ее притоков были отмечены у 195 (44,3%) пациентов (табл. 3). Среди них подавляющее большинство составили aberrации почечных вен (42,7%), в то время как аномалии собственно НПВ встретились лишь в 1,6% случаев, что не противоречит данным других авторов [22, 23].

Особенности строения ПВ встречались практически с одинаковой частотой с обеих сторон (справа – 31%, слева – 28%). При этом справа преобладали множественные ПВ (31%), в то время как слева отмечались различные типы

ретроаортальных ПВ (8,8%) и крупные притоки ПВ (18%). У 33 (7,5%) пациентов отмечали двусторонние венозные аномалии (рис. 5, а).

Множественные правые ПВ распределились по количеству сосудов следующим образом: наличие двух ПВ – 114 (26%) наблюдений, три ПВ – 18 (4,1%) случаев, четыре ПВ отмечены у 3 (0,6%) пациентов, пять ПВ – в 1 (0,2%) случае. Слева среди различных вариантов развития левой почечной вены (ЛПВ) преобладали I и III типы строения [24], которые были диагностированы у 18 (4,1%) и 17 (3,8%) больных соответственно (рис. 5, б). Кроме того, в 10 случаях выявлено сочетание особенностей развития почечных сосудов с различными аномалиями почек.

Таблица 3. Варианты развития НПВ и ее притоков

Вариант развития НПВ и ее притоков	Частота встречаемости, n (%)		
	Справа:	Слева:	Всего:
Множественные ПВ	136 (31,0)	6 (1,3)	142 (32,0)
Наличие крупных поясничных, гонадальных и надпочечниковых вен, впадающих в левую ПВ	Справа: 2 (0,4)	Слева: 81 (18)	Всего: 82 (19,0)
Ретроаортальная левая ПВ (I тип)		18 (4,1)	
Ретроаортальная левая ПВ (II тип)		3 (0,6)	
Кольцевидная левая ПВ (III тип)		17 (3,8)	
Ретроаортальная левая ПВ (IV тип)		1 (0,2)	
Удвоение НПВ		4 (0,9)	
Аплазия НПВ		2 (0,4)	
Транспозиция НПВ		1 (0,2)	

Примечание. ПВ – почечные вены.

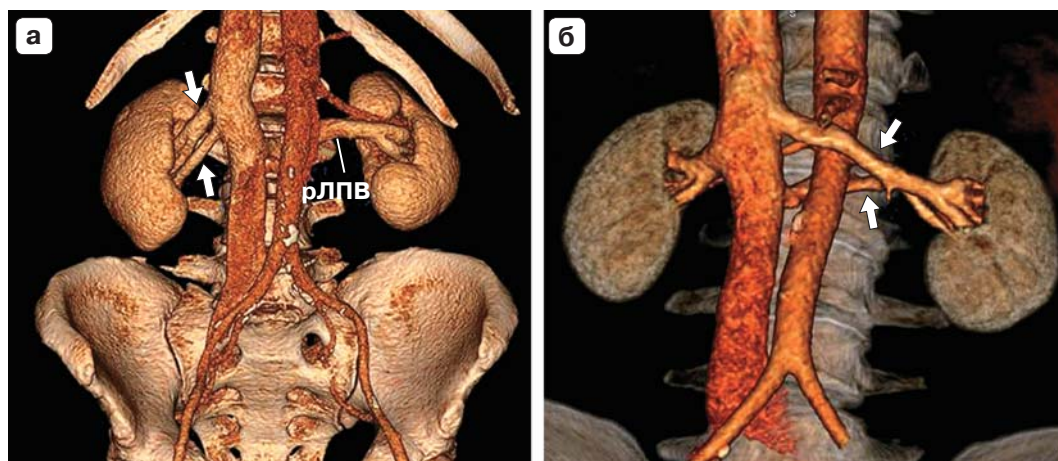
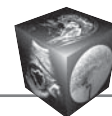


Рис. 5. КТ-ангиограммы (венозная фаза), 3D-реконструкции. а – двусторонняя аномалия развития почечных вен; справа – удвоение почечных вен (стрелки), слева – ретроаортальная почечная вена (рЛПВ, стрелки); б – кольцевидная левая почечная вена (стрелки).



4. Варианты анатомии артериальных и венозных сосудов, сопровождавшиеся клиническими проявлениями

В исследовании у 21 (5,5%) из 378 пациентов с анатомическими особенностями абдоминальных сосудов имелись клинические проявления (табл. 4).

У 12 (3,1%) пациентов со сдавлением ЛПВ в аортomezентериальном пинцете отмечались клинические проявления в виде болевого синдрома, гематурии и варикозного расширения притоков

ЛПВ (рис. 6). Схожие симптомы определялись у 1 (0,2%) больного с компрессией ретроаортальной ЛПВ между аортой и телом позвонка. В 6 (1,6%) наблюдениях наличие добавочной ПА провоцировало развитие реноваскулярного конфликта с болевым синдромом, гематурией, лейкоцитурией и расширением чашечно-лоханочной системы разной степени выраженности (рис. 7). У 2 (0,5%) пациентов с клинической картиной тромбоза глубоких вен впоследствии была диагностирована аплазия НПВ (рис. 8).

Таблица 4. Аномалии артерий и вен, сопровождавшиеся клинической симптоматикой

Вариант строения артериального или венозного сосуда	Патологические изменения, провоцируемые сосудистыми аномалиями	Клинические проявления	Пациенты с клиническими проявлениями, n (%)
Аномальное отхождение ВБА от аорты	Компрессия ЛПВ между аортной и ВБА	Болевой синдром, гематурия, варикозное расширение притоков ЛПВ	12 (3,1)
Наличие ретроаортальной ЛПВ	Компрессия ЛПВ между аортной и телом позвонка	Болевой синдром, гематурия	1 (0,2)
Наличие добавочной ПА	Реноваскулярный конфликт	Болевой синдром, расширение ЧЛС, гематурия, лейкоцитурия	6 (1,6)
Аплазия НПВ	Илеофemorальный тромбоз	Боли в паху, нижних конечностях и поясничной области, отек нижней конечности	2 (0,5)

Примечание. ЧЛС – чашечно-лоханочная система.

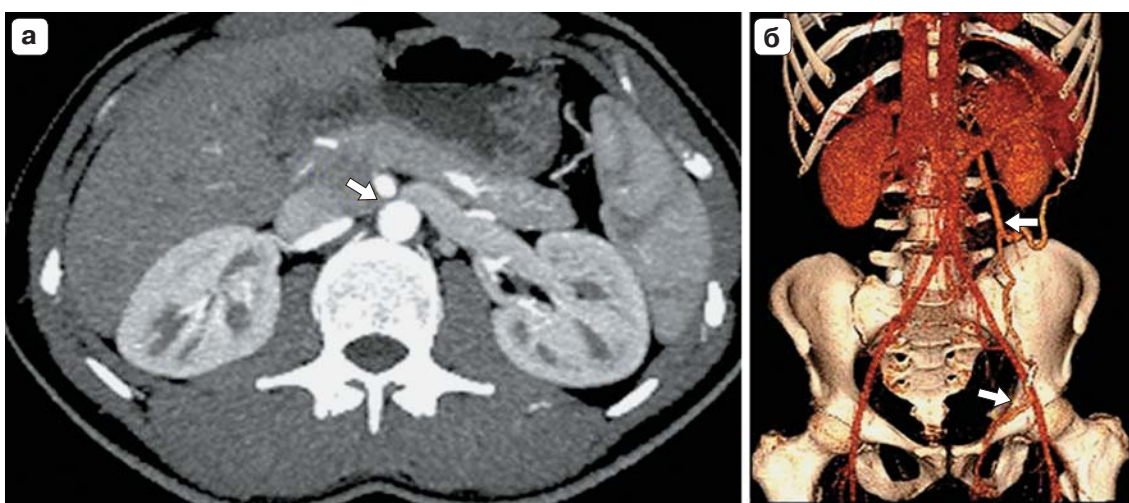


Рис. 6. Пациент К., 31 год, с синдромом сдавления левой почечной вены в аортomezентериальном пинцете (в анамнезе хирургическое лечение варикоцеле справа, жалобы на боли в пояснице, гематурию). а – КТ-ангиограмма (артериальная фаза), MIP-реконструкция: определяется компрессия левой почечной вены между аортой и верхней брыжеечной артерией (стрелка) с расширением просвета вены проксимальнее уровня компрессии; б – КТ-ангиограмма (венозная фаза), 3D-реконструкция – стрелками отмечены расширенная левая яичковая вена и ее притоки.

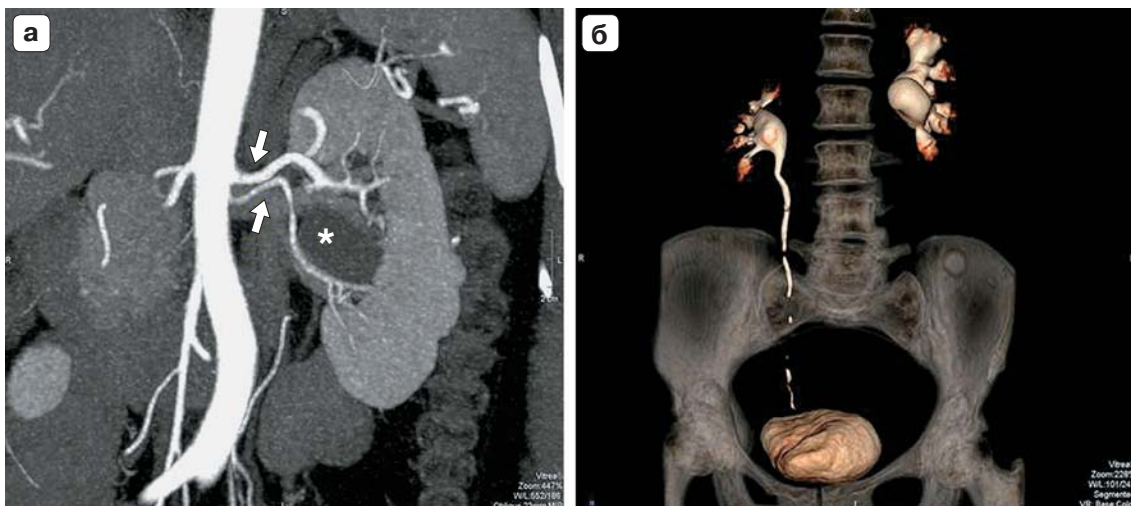


Рис. 7. Пациентка П., 56 лет, с реноваскулярным конфликтом слева (жалобы на боли в поясничной области, цистит). а – КТ-ангиограмма (артериальная фаза), MIP-реконструкция: слева определяются две почечные артерии (стрелки), нижняя артерия пересекает мочеточник на уровне прилоханочного отдела, чашечно-лоханочная система слева расширена (звездочка); б – КТ-урограмма, 3D-реконструкция: определяется расширение чашечек и лоханки левой почки. Пациентке выполнена антевазальная уретеропиелонеостомия.

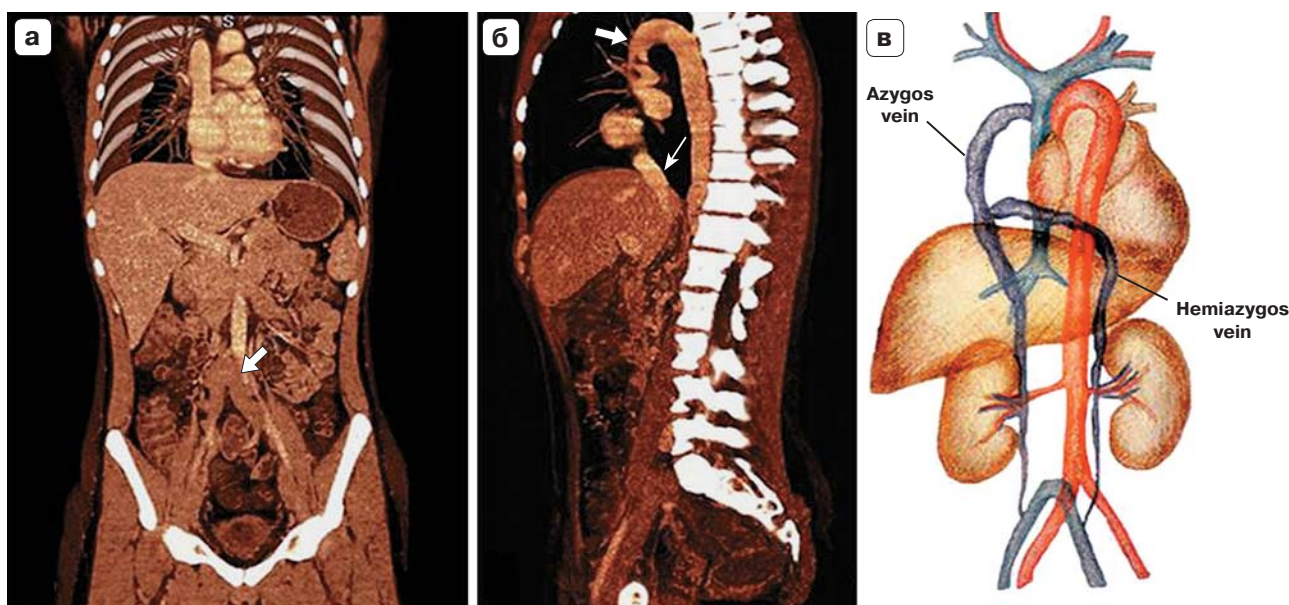
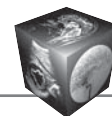


Рис. 8. Пациент К., 23 года, с аплазией нижней полой вены (с симптоматикой тромбоза глубоких вен). а – КТ-ангиограмма (венозная фаза), 3D-реконструкция: определяется аплазия нижней полой вены на уровне инфраренального, ренального и супраренального сегментов, осложнившаяся тромбозом общих подвздошных вен (стрелка); б – КТ-ангиограмма (венозная фаза), 3D-реконструкция: видна расширенная непарная вена (стрелка), печеночный сегмент нижней полой вены дренируется в правое предсердие (тонкая стрелка); в – схематическое изображение аномалии.



Обсуждение

Информация о вариантной анатомии сосудов брюшной полости и забрюшинного пространства необходима при определении тактики лечения, планировании и проведении различных хирургических вмешательств. Так, знания особенностей архитектоники артерий гепатопанкреатодуоденальной области имеют большое значение при операциях на органах верхних отделов брюшной полости и забрюшинного пространства [25–29]. В частности, пересечение атипично расположенной замещающей правой или левой печеночных артерий при операциях на печени, желчном пузыре и желчных путях, поджелудочной железе и желудке может привести к ишемии паренхимы соответствующей доли печени с развитием абсцессов и некротических изменений [30, 31]. Добавочные печеночные артерии обычно являются дополнительным источником кровоснабжения соответствующего участка печени, и пересечение их во время операции не является столь критичным. Вместе с тем своевременная информация об их наличии позволяет уменьшить временные затраты на идентификацию aberrантного сосуда и избыточное его выделение (рис. 9) [32].

Особенности строения артериального русла имеют немаловажное значение при проведении внутриартериальной адъювантной химиотерапии опухолей печени, поскольку наличие дополнительного источника кровоснабжения может служить причиной неравномерной перфузии печеночной паренхимы противоопухолевым препаратом и отрицательно сказаться на эффективности лечения. В этом случае замещающая или добавочная печеночная артерия должна быть перевязана при установке катетера [33].

Данные об анатомических особенностях НПВ и почечных сосудов особенно важны в ряде клинических ситуаций. В частности, перед планируемой установкой кава-фильтра знания о наличии аномалий НПВ и ПВ необходимы для определения возможности проведения манипуляции и уровня имплантации кава-фильтра [34, 35].

Кроме того, информация о сосудистых aberrациях имеет большое значение при планировании открытых и особенно лапароскопических операций на почках. Так, в случае лапароскопической левосторонней нефрэктомии донорской почки наличие транспозиции или удвоения НПВ приводит к укорочению левой почечной вены, поэтому с целью формирования венозного ствола опти-

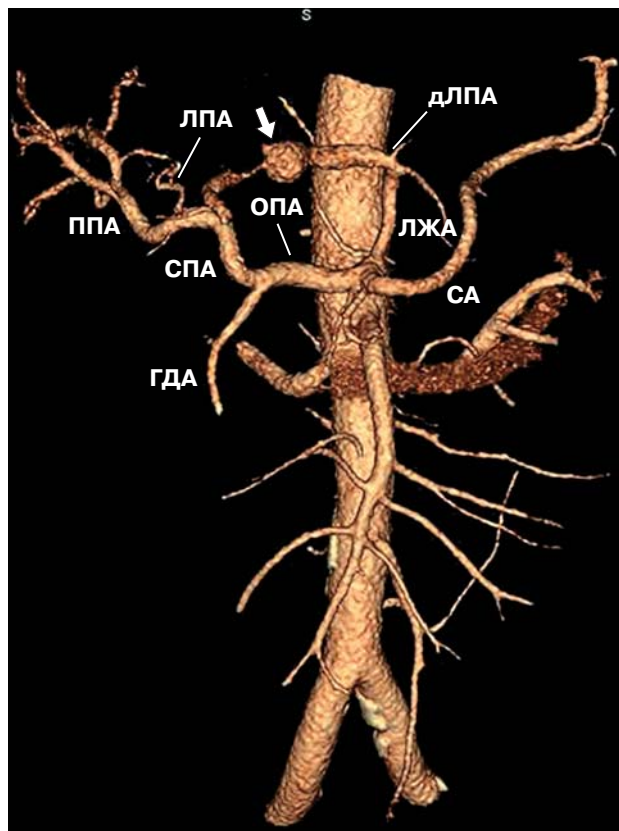


Рис. 9. Пациент К., 47 лет. КТ-ангиограмма (артериальная фаза), 3D-реконструкция: мешотчатая аневризма (стрелка) добавочной левой печеночной артерии (дЛПА), отходящей от левой желудочной артерии (ЛЖА); СА – селезеночная артерия, ОПА – общая печеночная артерия, СПА – собственно печеночная артерия, ППА – правая печеночная артерия, ГДА – гастродуоденальная артерия. Пациенту успешно выполнена перевязка левой печеночной артерии в связи с разрывом аневризмы дЛПА.

мальной длины сосуд отсекают вместе с участком стенки НПВ [36, 37]. При хирургических вмешательствах на брюшной аорте аномальные сосуды могут затруднить доступ к аневризме. Кроме того, при разрыве аневризмы с формированием массивной ретроперитонеальной гематомы обзор анатомических структур забрюшинного пространства в области операционного поля значительного ограничен, что сопряжено как с риском кровотечения при повреждении нетипично расположенного сосуда, так и с возможностью развития некроза паренхимы почки при пересечении добавочной почечной артерии значимого калибра (рис. 10, 11) [38–40].

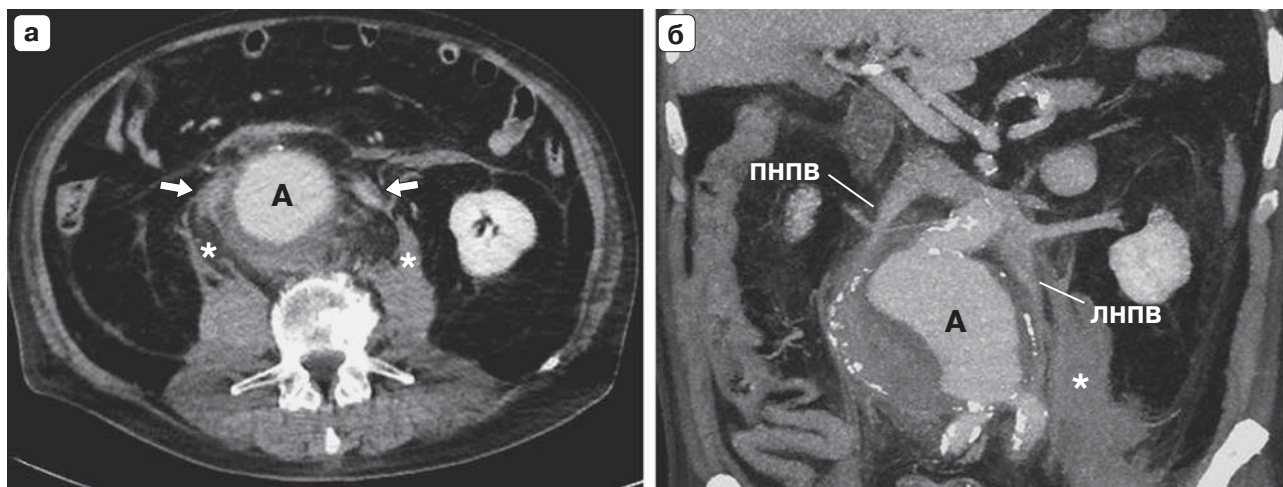
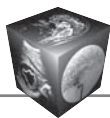


Рис. 10. Пациент Б., 75 лет. Разрыв аневризмы абдоминальной аорты с формированием забрюшинной гематомы, в сочетании с удвоением нижней полой вены. КТ-ангиограммы (венозная фаза). а – аксиальный срез; б – МIP-реконструкция. Определяется аневризма (А) инфраренального отдела аорты, с обеих сторон от которой видны два венозных сосуда – правая и левая нижние полые вены (стрелки, ПНПВ и ЛНПВ соответственно); прилежащая забрюшинная клетчатка неравномерно уплотнена (звездочки).

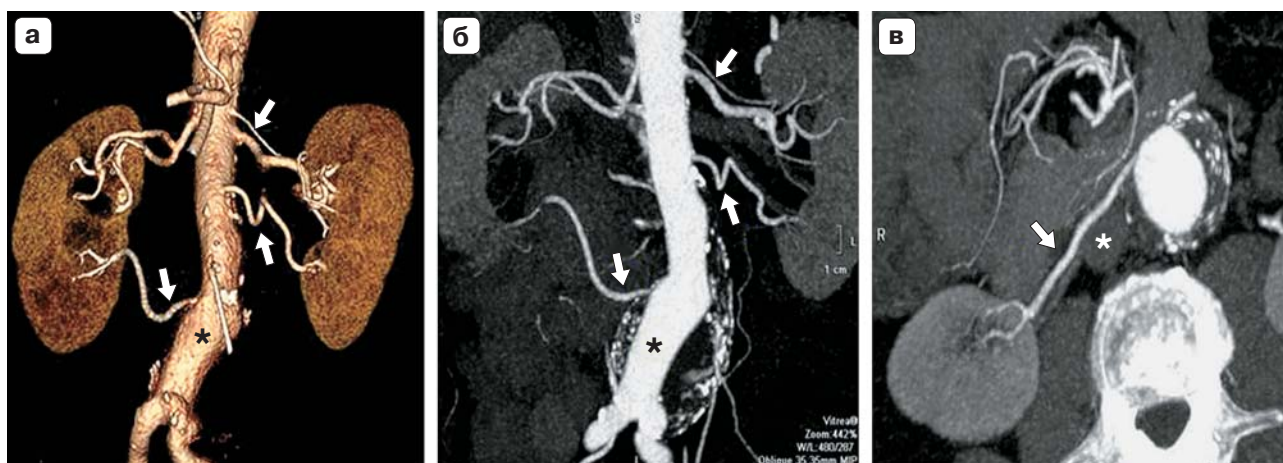
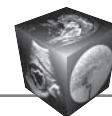


Рис. 11. Пациент Д., 61 год. Аневризма инфраренального отдела аорты с наличием множественных почечных артерий с обеих сторон. КТ-ангиограммы (артериальная фаза). а – 3D-реконструкция; б – МIP-реконструкция. Определяется аневризма абдоминальной аорты (а), с обеих сторон видны дополнительные почечные артерии (стрелки), справа добавочная почечная артерия отходит от расширенного просвета аорты; в – МIP-реконструкция – добавочная почечная артерия (стрелка) имеет прекавальный ход, звездочка – просвет нижней полой вены.

Поскольку варианты развития абдоминальных и ретроперитонеальных сосудов весьма многообразны и многочисленны, могут сопровождаться клиническими проявлениями, а также играют важную роль при планировании и проведении различных хирургических манипуляций, очевидна необходимость их своевременной и точной диагностики. Точность МСКТ при исследовании вариантной анатомии артерий целиако-мезентериального бассейна, почечных артерий и вен составляет 97–100% [30], 89–97% и 96–100% [41], чувстви-

тельность и специфичность МСКТ нижней полой вены 96,7 и 90,0% соответственно [36]. В отличие от других методов медицинской визуализации (УЗИ, ангиография и флебография) обычное рутинное МСКТ-исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства позволяет получить полную диагностическую информацию как об анатомических особенностях и различных заболеваниях сосудов, так и о патологических изменениях прилежащих структур.

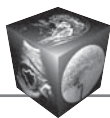


Заключение

Основываясь на результатах проведенного исследования и данных других отечественных и зарубежных авторов можно отметить, что разнообразные анатомические варианты абдоминальных и ретроперитонеальных сосудов встречаются у большинства пациентов. Поэтому при оценке результатов МСКТ брюшной полости и забрюшинного пространства, помимо основной задачи исследования, представляется целесообразным уделять внимание диагностике особенностей развития артериальных и венозных сосудов с целью обеспечения клиницистов информацией, необходимой для планирования и успешного проведения хирургического лечения.

Список литературы / References

- Егоров В.И., Яшина Н.И., Федоров А.В. и др. Артериальные целиако-мезентериальные аберрации: сравнение операционных данных и КТ-ангиографии. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2009; 11: 4–9. Egorov V.I., Jashina N.I., Fedorov A.V. et al. Celiacomesenteric arterial aberrations: correlation of CT angiography with findings at surgery. *Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2009; 11: 4–9. (In Russian)
- Мухтарулина С.В., Каприн А.Д., Асташов В.Л., Асеева И.А. Варианты строения нижней полой вены и ее притоков: классификация, эмбриогенез, компьютерная диагностика и клиническое значение при парааортальной лимфодиссекции. Онкоурология. 2013; 3: 10–16. Muhtarulina S.V., Kaprin A.D., Astashov V.L., Aseeva I.A. Anatomical variants of the inferior vena cava and its tributaries: the classification, embryology, computer diagnostics and clinical significance during paraaortic lymphadenectomy. *Onkourologiya*. 2013; 3: 10–16. (In Russian)
- Nam J.K., Park S.W., Lee S.D., Chung M.K. The clinical significance of a retroaortic left renal vein. *Korean. J. Urol*. 2010; 51 (4): 276–280.
- Michels N.A. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs with a descriptive atlas. Philadelphia: Lippincott, 1955. 581 p.
- Huntington G.S., McLure C.F.W. The development of the veins in the domestic cat (*felis domestica*) with especial reference, 1) to the share taken by the supracardinal vein in the development of the postcava and azygous vein and 2) to the interpretation of the variant conditions of the postcava and its tributaries, as found in the adult. *Anatomical Record*. 1920; 20: 1–29.
- Егоров В.И., Яшина Н.И., Кармазановский Г.Г., Федоров А.В. КТ-ангиография как надежный метод верификации заболеваний, вариантов строения и послеоперационных изменений артерий целиако-мезентериального бассейна. Медицинская визуализация. 2009; 3: 82–94. Egorov V.I., Jashina N.I., Karmazanovskij G.G., Fedorov A.V. CT angiography is a reliable method of verification of diseases, aberrations and postoperative changes of the celiacomesenteric arteries. *Medicinskaya vizualizatsiya*. 2009; 3: 82–94. (In Russian)
- De Cecco C.N., Ferrari R., Rengo M. et al. Anatomic variations of the hepatic arteries in 250 patients studied with 64-row CT angiography. *Eur. Radiol*. 2009; 19: 2765–2770.
- Борисова Е.Л. Изучение вариантной анатомии печеночных артерий с помощью МСКТ на примере 200 исследований. REJR. 2013; 3 (3): 84–90. Borisova E.L. Evaluation of the hepatic arterial anatomy using MDCT on an example of the 200 studies. *REJR*. 2013; 3 (3): 84–90. (In Russian)
- Gumus H., Bukte Y., Ozdemir E. et al. Variations of the celiac trunk and hepatic arteries: a study with 64-detector computed tomographic angiography. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci*. 2013; 17: 1636–1641.
- Атлас сравнительной рентгенохирургической анатомии. Под ред. Л.С. Кокова. М.: Радиология-Пресс, 2012, 388 с. Atlas of the comparative roentgenological and surgical anatomy. Ed. L.S. Kokov. M.: Radiologija-Press, 2012. 388 p. (In Russian)
- Ongjanovic N., Jeremic D., Zivanovic-Macuzic I. et al. MDCT angiography of anatomical variants of the celiac trunk and superior mesenteric artery. *Arch. Biol. Sci*. 2014; 66 (1): 233–240.
- Kim J.Y., Joh J.H., Choi H.Y. et al. Transposition of the left renal vein in nutcracker syndrome. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg*. 2006; 31: 80–82.
- Lamba R., Tanner D.T., Sekhon S. et al. Multidetector CT of vascular compression syndromes in the abdomen and pelvis. *RadioGraphics*. 2014; 34: 93–115.
- Anzidei M., Catalano C., Napoli A. Cardiovascular CT and MRI imaging: from technique to clinical interpretation. Milan: Springer, 2013. 362 p.
- Kadir S. Angiography of the kidneys. Philadelphia: Saunders, 1986: 445–495.
- Pollak R., Prusak B.F., Mozes M.F. Anatomic abnormalities of cadaver kidneys produced for purposes of transplantation. *Am. Surg*. 1986; 52: 233–235.
- Satyapal K.S., Haffjee A.A., Singh B. et al. Additional renal arteries: incidence and morphometry. *Surg. Radiol. Anat*. 2001; 23: 33–38.
- Turkvatan A., Akinci S., Yildiz S. et al. MDCT for preoperative evaluation of vascular anatomy in living renal donors. *Surg. Radiol. Anat*. 2009; 31(4): 227–235.
- Pérez J.A., Torres F.G., Toribio A.M. et al. Angio CT assessment of anatomical variants in renal vasculature: its importance in the living donor. *Insight Imaging*. 2013; 4: 199–211.
- Kawamoto S., Montgomery R.A., Lawler L.P. et al. Multidetector row CT evaluation of living donors prior to laparoscopic nephrectomy. *RadioGraphics*. 2004; 24: 453–466.
- Gupta A., Gupta R., Singhal R. Precaval right renal artery: a cadaveric study incidence and clinical implications. *Int. J. Biol. Med. Res*. 2001; 2 (4): 1195–1197.
- Bass J.E., Redwine M.D., Kramer L.A. et al. Spectrum of congenital anomalies of the inferior vena cava: cross-sectional imaging findings. *Radiographics*. 2000; 20 (3): 639–652.
- Yang C., Trad H.S., Mendonca S.M., Trad C.S. Congenital inferior vena cava anomalies: a review of findings at multidetector computed tomography and magnetic resonance imaging. *Radiologia Brasileira*. 2013; 46 (4): 227–233.



24. Мельниченко Ж.С., Вишнякова М.В., Вишнякова М.В. (мл.). Аномалии развития нижней полой вены и ее притоков. Лучевая диагностика и клиническое значение. Альманах клинической медицины. 2015; 43: 72–81. Melnichenko Zh.S., Vishnjakova M.V., Vishnjakova M.V. (jun.). Anomalies of the inferior vena cava and its tributaries. CT diagnostics and clinical significance. Almanakh klinicheskoy meditsini. 2015; 43: 72–81. (In Russian)
25. Sahani D., Saini., Pena C. et al. Using multidetector CT for preoperative vascular evaluation of liver neoplasms: technique and results. Am. J. Roentgenol. 2002; 179: 53–59.
26. Winston C.B., Lee N.A., Jarnagin W.R. et al. CT angiography for delineation of celiac and superior mesenteric artery variants in patients undergoing hepatobiliary and pancreatic surgery. Am. J. Roentgenol. 2007; 189: 13–19.
27. Duran C., Uraz S., Kantarci M. et al. Hepatic arterial mapping by multidetector computed tomographic angiography in living donor liver transplantation. J. Comput. Assist. Tomogr. 2009; 33: 618–625.
28. Chitra R. Clinically relevant variations of the celiac trunk. Singapore Med. J. 2010; 51: 216–219.
29. Галян Т.Н., Ховрин В.В., Ким С.Ю. и др. Оценка вариантной анатомии у потенциальных живых доноров фрагмента печени по данным магнитно-резонансной и мультиспиральной компьютерной томографии. Медицинская визуализация. 2010; 5: 37–43. Galjan T.N., Hovrin V.V., Kim S.Ju. et al. Evaluation of the anatomical variants in potential living donor of the liver fragments by MRI and MDCT data. Meditsinskaya vizualizatsiya. 2010; 5: 37–43. (In Russian)
30. Thomas P.G., Baer H.U., Matthews J.B. Post-operative hepatic necrosis due to reduction in hepatic arterial blood flow during surgery for chronic biliary obstruction. Dig. Surg. 1990; 7: 31–35.
31. Egodov V.I., Yashina N.I., Fedorov A.V. et al. Celiaco-mesenterial arterial aberrations in patients undergoing extended pancreatic resections: correlation of CT angiography with findings at surgery. J. Pancreas. 2010; 11 (4): 348–357.
32. Цагареишвили А.В. Различия в отхождении левой желудочной артерии и их практическое значение при резекции желудка. Вестник хирургии. 1959; 11: 104–107. Cagareishvili A.V. The differences in the passage of the left gastric artery and their practical importance in gastric resection. Vestnik khirurgii. 1959; 11: 104–107. (In Russian)
33. Tanaka T., Sakaguchi H., Sho M. A novel interventional radiology technique for arterial infusion chemotherapy against advanced pancreatic cancer. Am. J. Roentgenol. 2009; 192(4): 168–177.
34. Cheng D., Zangan S.M. Duplication of the inferior vena cava in a patient presenting for IVC filter placement. J. Vasc. Access. 2010; 11(2): 162–164.
35. Leong S., Oisin F., Barry J.E. et al. Bilateral inferior vena cava filter insertion in a patient with duplication of the infrarenal vena cava. Ir. J. Med. Sci. 2012; 181(3): 389–391.
36. Srivastava A., Sigh K.J., Suri A. et al. Inferior vena cava in urology: Importance of developmental abnormalities in clinical practice. Scientific Wld. J. 2005; 5: 558–563.
37. He B., Hamdorf J.M. Clinical importance of anatomical variations of renal vasculature during laparoscopic donor nephrectomy. OA Anatomy. 2013; 18; 1 (3): 25–31.
38. Toda R., Iguro Y., Moriyama Y. et al. Double left renal vein associated with abdominal aortic aneurysm. Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2001; 7 (2): 113–115.
39. Jimenez R., Morant F. The impotence of venous and renal anomalies for surgical repair of abdominal aortic aneurysms. In: Grudmann R.T. Diagnosis, Screening and Treatment of Abdominal, Thoracoabdominal and Thoracic Aortic Aneurysms. In Tech. 2011: 269–275.
40. Nicolov D., Chervenkov V., Vachev E. et al. Abdominal aortic repair and inferior vena cava interposition in a patient with ruptured aneurysm. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2012; 23: 31–33.
41. Kawamoto S., Montgomery R.A., Lawler L.P. et al. Multidetector CT angiography for preoperative evaluation of living laparoscopic kidney donors. Am. J. Roentgenol. 2003; 180: 1633–1638.