

УДК 611.136.41+611.362+611.367

DOI: 10.34215/1609-1175-2024-1-24-28



Вариантная анатомия структур треугольника Кало

А.Н. Шилова¹, Т.С. Жарикова^{1,2}, К.Р. Койчуев¹, Ю.О. Жариков¹, В.Н. Николенко^{1,2}¹ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия² Московский Государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Вариантная анатомия желчевыводящих путей и источников их кровоснабжения создает технические сложности и повышает риск повреждения этих магистральных структур в области ворот печени и печеночно-двенадцатиперстной связки во время операций в гепатобилиарной области, особенно лапароскопической холецистэктомии. Магистральные структуры формируют единое топографическое образование – треугольник Кало, в пределах которого возможны множественные анатомические вариации, которые были рассмотрены в проведенном обзоре литературы.

Ключевые слова: треугольник Кало, анатомия, холецистэктомия, пузырный проток, пузырная артерия, правая печеночная артерия

Поступила в редакцию: 09.10.23. Получена после доработки: 18.10.23, 28.11.23, 08.12.23. Принята к публикации: 07.03.24

Для цитирования: Шилова А.Н., Жарикова Т.С., Койчуев К.Р., Жариков Ю.О., Николенко В.Н. Вариантная анатомия структур треугольника Кало. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2024;1:24–28. doi: 10.34215/1609-1175-2024-1-24-28

Для корреспонденции: Жариков Юрий Олегович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии и гистологии человека Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет)» Минздрава России (125009, г. Москва, Моховая улица, 11с10); ORCID: 80000-0001-9636-3807; тел.: +7 (999) 912-11-45; e-mail: dr_zharikov@mail.ru

Variant anatomy of structures in Calot's triangle

A.N. Shilova¹, T.S. Zharikova^{1,2}, K.R. Koychuev¹, Yu.O. Zharikov¹, V.N. Nikolenko^{1,2}¹ Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia; ² Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

The variant anatomy of the biliary tract and its sources of blood supply causes technical difficulties and increases the risk of damage to these main structures in the area of the porta hepatis and hepatoduodenal ligament during hepatobiliary operations, especially laparoscopic cholecystectomy. The main structures form a single topographic formation – the Calot's triangle, with possible multiple anatomical variations, considered in the literature review.

Keywords: Calot's triangle, anatomy, cholecystectomy, cystic duct, cystic artery, right hepatic artery

Received 9 October 2023; Revised 18 October, 28 November, 8 December 2023; Accepted 07 March 2024

For citation: Shilova A.N., Zharikova T.S., Koychuev K.R., Zharikov Yu.O., Nikolenko V.N. The Calot's triangle: a modern view of the variable anatomy of structures. *Pacific Medical Journal*. 2024;1:24–28. doi: 10.34215/1609-1175-2024-1-24-28

Corresponding author: Yury O. Zharikov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Human Anatomy and Histology, Institute of clinical medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (11 Mokhovaya str., p. 10, Moscow, 125009, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9636-3807>; e-mail: dr_zharikov@mail.ru

Треугольник Кало, названный в честь французского хирурга Жана-Франсуа Кало (Jean-François Calot), на сегодня остается важнейшим ориентиром при проведении холецистэктомии. Треугольник имеет значение для поиска пузырной артерии, которая отходит от его верхней стенки – правой печеночной артерии – или самостоятельно представляет основание треугольника [1]. Медиальной стенкой треугольника является общий печеночный проток, латеральной – пузырный проток. На дооперационном этапе важно уметь определять магистральные структуры, проходящие здесь, что возможно при помощи УЗИ, магнитно-резонансной томографии органов брюшной полости, компьютерной ангиографии и холангиографии [2]. Высокая вариативность анатомического расположения структур треугольника Кало [3], определяемая статистикой проведения операций, повышает риск допустить специалистом ошибку при идентификации

пузырного протока и пузырной артерии. Это повышает риск ятрогенного повреждения внепеченочных протоков [4] и ветвей чревного ствола при проведении холецистэктомии [5, 6, 7]. Чтобы избежать интраоперационных осложнений, необходимо учитывать вариантную анатомию путей оттока желчи, особенности кровоснабжения желчевыводящей системы, информация о которых была структурирована и обобщена в приведенном обзоре литературы.

Впервые область треугольника была описана в 1890 году в диссертационной работе Ж.-Ф. Кало на тему «Холецистэктомия». Хотя за верхнюю границу треугольника ученым была принята правая доля печени, что не соответствует современным согласованным границам образования [8], область даже в пределах этих границ сохраняет свою высокую значимость в абдоминальной хирургии в настоящее время в связи с растущей тенденцией заболеваемости желчнокаменной

болезнью, определяющей рост числа холецистэктомий и сопровождающих ее осложнений [5, 9].

Частота классической анатомии треугольника Кало, которую определяют при проведении холецистэктомии, по данным отечественных авторов, составляет от 62,5 [9] до 87% [3], зарубежных авторов – 76,6% [7]. Таким образом, хирург, рассекая пузырную пластинку висцеральной брюшины [10], наблюдает пузырный проток; в глубине печеночно-двенадцатиперстной связки расположена пузырная артерия, более поверхностно – воротная вена [5]. Пузырная артерия берет начало от собственной печеночной артерии, ее правой ветви. Вариативность расположения образующих треугольник Кало структур составляет, по данным отечественных авторов, от 12,9 [3] до 17,5% [1, 11], зарубежных – до 23,4% [7].

Вариантная анатомия треугольника Кало определяется расположением желчевыводящих путей; пузырной и собственной печеночной артерий.

Наиболее часто, в 78,1% случаев, отмечается атипичная анатомия артериальных ветвей, желчных протоков – в 4,9% наблюдений. Иногда встречается сочетанная вариативность расположения артериальных ветвей и желчных протоков, примерно в 9,8% случаев [3].

В норме общий печеночный проток сливается с пузырным протоком позади ампулы двенадцатиперстной кишки, образуя общий желчный проток. Но на практике хирурги встречаются с нестандартными вариантами анатомии данных структур. К вариантной анатомии желчевыводящих путей в области треугольника Кало относят:

- короткий пузырный проток (2% случаев, длина от 1,5 до 2 см). Такая аномалия является одной из причин интраоперационного повреждения желчного пузыря в области его шейки и общего желчного протока. Данная анатомическая аномалия приводит к тому, что пузырный проток сливается не с общим печеночным протоком, а с правым и левым печеночными протоками еще в воротах печени [12];

- длинный пузырный проток (10% случаев, длина от 2 до 9 см). В данном случае пузырный проток прилежит к общему печеночному протоку. Вместе они могут иметь общую адвентициальную оболочку, что нередко становится причиной повреждения общего печеночного протока при проведении операции. Место впадения в общий желчный проток варьируется от его начала до места впадения в двенадцатиперстную кишку. Хирургам необходимо не допустить возникновения у пациента постхолецистэктомического синдрома – формирования конкрементов в «длинной культе» пузырного протока, который характеризуется сильными режущими болями в правом подреберье. Для этого на пузырный проток, в области его перехода в общие печеночный проток, накладывают гемостатические клипсы [1, 12];

- правый печеночный проток, впадающий в пузырный проток (10 случаев, описанных в литературе).

Данная аномалия является редкой и может остаться незамеченной неопытным хирургом, но при этом требует к себе особого внимания. Она выявляется только путем интраоперационной холангиографии при традиционной «открытой» холецистэктомии [13]. Клипирование пузырного протока в месте впадения правого печеночного протока может привести к холангиту, механической желтухе, абсцедированию печени, ишемии и некрозу вовлеченных сегментов печени [14];

- удвоение пузырного протока (20 случаев, описанных в литературе). Возможно впадение в общий печеночный проток или сращение с серозной оболочкой желчного пузыря. Необходимо обнаружение интраоперационно при помощи ретроградной холангиографии во избежание случайных повреждений [15, 16];

- добавочные печеночные желчные протоки (0,52% случаев), диагностируемые при проведении лапароскопической холецистэктомии. Обычно они начинаются в толще паренхимы печени и по месту расположения делятся на три группы: впадающие в желчный пузырь, впадающие в пузырный проток внутри треугольника Кало и за его пределами. Отдельно выделяют добавочный пузырнопеченочный проток (0,7% случаев), так называемый проток Люшка, отходящий от правой доли печени к стенке желчного пузыря. Если при холецистэктомии не удалить данные образования, возможно истечение желчи из печени в брюшную полость. Для предотвращения такого состояния после удаления желчного пузыря область ямки желчного пузыря коагулируется, прошивается визуализированный желчный проток, подпеченочное пространство дренируется [17];

- низко расположенное место слияния пузырного и общего печеночного протока (около 11% случаев) [12, 18];

- пузырный проток, впадающий в правый печеночный проток (0,15% случаев), считается одним из самых опасных вариантов атипичности, приводящим к интраоперационным осложнениям. Клипирование пузырного протока ближе чем на 0,5 см от правого печеночного протока может привести к затруднению оттока желчи и, вследствие этого, к расширению общего желчного протока; а его перевязка далее 1 см от правого печеночного протока приводит к формированию длинной культи и последующему формированию в ней конкрементов. Поскольку при данной аномалии идентификация пузырного протока зачастую бывает осложнена, при проведении лапароскопической холецистэктомии следует рассечь желчный пузырь на уровне кармана Гартмана и затем провести интраоперационную холангиографию для определения наличия слияния правого печеночного протока с пузырным протоком. После чего при подтверждении впадения пузырного протока в правый печеночный следует произвести субтотальную холецистэктомию, для предотвращения повреждения аномального печеночного протока [12].

В классической анатомии правая печеночная артерия представляет верхнюю стенку треугольника Кало.

От правой печеночной артерии отходит пузырная артерия.

К вариантной анатомии правой печеночной артерии относят [19]:

- отхождение от верхней брыжеечной артерии (8,3% случаев). При этом левая печеночная артерия берет начало от собственной печеночной артерии;
- наличие добавочной правой печеночной артерии, отходящей от верхней брыжеечной артерии (5% случаев). В данном случае берет начало из нескольких источников кровоснабжение правой доли печени;
- петлеобразный (в виде горба) ход правой печеночной артерии (8,6% случаев).

От данной артерии возможно:

- отхождение пузырной артерии в области шейки желчного пузыря. В таком случае правую печеночную артерию следует верифицировать от пузырной, чтобы ошибочно не клипировать ее и не вызвать некроз печени [1];
- прохождение правой печеночной артерии вентральнее общего желчного протока в пределах печечно-двенадцатиперстной связки (8,3% случаев) [19];
- образование правой печеночной артерией «горба Мойнихана» («гусеничного горба») (3,81% случаев). В данном случае правая печеночная артерия находится очень близко к желчному пузырю и образуется в области его шейки изгиб в виде петли (рис.). Пузырная артерия, как правило, в таком случае короткая, поэтому правая печеночная артерия может

идентифицироваться как пузырная и ошибочно клипироваться. В последнее время данная аномалия очень интересна для хирургов, она становится объектом исследований многих специалистов [3, 20, 21, 22, 23].

К вариантной анатомии пузырной артерии, согласно мнению многих авторов, относят:

1. Варианты анатомического расположения пузырной артерии в пределах треугольника Кало:

- отхождение множественных пузырных артерий от правой печеночной артерии (8,9% случаев), так называемых «артерий Кало». Артерии кровоснабжают пузырный проток и могут вызывать кровотечение при его интраоперационном выделении [24, 25];

– удвоенная пузырная артерия (15,5% случаев). В данном случае пузырная артерия в месте отхождения от правой печеночной артерии делится на переднюю и заднюю ветви (которая, обыкновенно, тоньше), огибающие желчный пузырь и анастомозирующие на его поверхности [24, 25, 26].

2. Варианты анатомического расположения пузырной артерии за пределами треугольника Кало:

- отхождение пузырной артерии от желудочно-двенадцатиперстной артерии (4,5% случаев). Пузырная артерия не обнаруживается в треугольнике Кало, так как проходит ниже его границ [24, 26];

– отхождение пузырной артерии от левой печеночной артерии (1% случаев). В данном случае артерия, проходя в толще пузырно-двенадцатиперстной связки, разделяется на восходящую и нисходящую ветви, огибающие тело желчного пузыря [24, 26, 27].

Некоторые авторы выделяют еще несколько вариантов анатомического расположения пузырной артерии в пределах треугольника Кало:

- расположение пузырной артерии позади общего печеночного протока (до 5,4% случаев) [28];

– короткая пузырная артерия (до 9,5% случаев) [28, 29];

– расположение пузырной артерии непосредственно перед общим печеночным протоком (до 17,9% случаев) [28]. В данном случае хирург должен быть осторожен, дабы не повредить ни один из протоков при работе с другим. Ориентиром для поиска на теле желчного пузыря пузырной артерии является лимфатический узел Лунда [30].

Дополнительный вариант расположения пузырной артерии – за пределами треугольника Кало, а именно отхождение пузырной артерии от сосудов

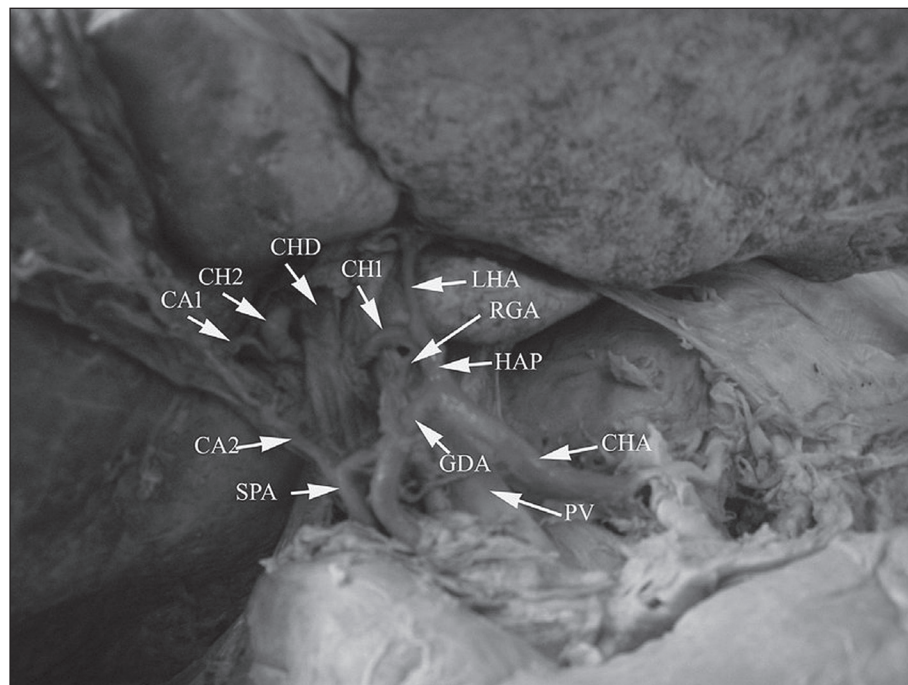


Рис. Образование правой печеночной артерией «горба Мойнихана».

CHA – общая печеночная артерия, HAP – собственная печеночная артерия, LHA – левая печеночная артерия, RGA – правая желудочная артерия, CH1 – проксимальная петля «гусеничного горба», CH2 – дистальная петля «гусеничного горба», GDA – желудочно-двенадцатиперстная артерия, CA1 – пузырная артерия от правой печеночной артерии, CA2 – пузырная артерия от верхней желудочно-двенадцатиперстной артерии, SPA – верхняя желудочно-двенадцатиперстная артерия, CHD – общий печеночный проток, PV – воротная вена.

в паренхиме печени. Обычно артерия огибает справа желчный пузырь и обнаруживается только при рассечении его дна [26].

Отдельно рассматривают такую аномалию, как отхождение к правой доле печени дополнительной артерии (3,4% случаев) [19]. Обычно данный сосуд отходит от верхней брыжеечной артерии; по некоторым наблюдениям от таких сосудов, как левая желудочная или желудочно-двенадцатиперстная артерия, а также от чревного ствола [31]. В таком случае хирург наблюдает, что структуры, проходящие в толще печеночно-двенадцатиперстной связки, слева направо располагаются в атипичном порядке: дополнительная артерия к правой доле печени, общий желчный проток, воротная вена, собственная печеночная артерия. В таком случае либо собственно пузырная артерия отходит от дополнительной правой печеночной за пределами треугольника Кало, либо дополнительная пузырная артерия, которая становится добавочным источником кровоснабжения желчного пузыря [19].

Заключение

Обзор литературы, посвященный вариантной анатомии структур, образующих треугольник Кало, показал, что в большинстве случаев вариантная анатомия данного топографического образования представлена различными локализациями отхождения пузырной артерии и уровнями впадения пузырного протока в общий печеночный проток. Указанные особенности возможно и необходимо верифицировать с использованием визуализирующих лучевых методов исследования для снижения риска повреждения жизненно важных структур, локализованных в области треугольника Кало.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Разработка концепции и дизайна – ЮОЖ, КРК

Сбор и обработка материала – КРК, АНШ, ТСЖ

Написание текста – АНШ, КРК, ТСЖ

Редактирование – ВНН, ЮОЖ

Литература / References

1. Белоус П.В. Вариантная анатомия артериального русла печени и ее протоковой системы. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2014;3(47):117–22. [Belous PV. Variant anatomy of the artery of the liver and its ductal system. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2014;3(47):117–22 (In Russ.)].
2. Alvarez FA, de Santibañes M, Palavecino M, Sánchez Clariá R, Mazza O, Arbues G, de Santibañes E, Pekolj J. Impact of routine intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy on bile duct injury. *Br J Surg*. 2014;101(6):677–84. DOI: 10.1002/bjs.9486
3. Фомов Г.В., Мухин А.С., Подолынский Г.И., Горпинюк В.П., Звягинцев В.В. Фенотипические маркеры аномалий треугольника Кало. *Медицинский альманах*. 2011;2(15):58–61. [Fomov GV, Muhin AS, Podolynnyj GI, Gorpinyuk VP, Zvyagincev VV. Markers of anomalies of Calot's triangle anatomy. *Medicinskij Almanah*. 2011;(2):58–61 (In Russ.)].
4. Köckerling F, Schneider C, Reymond MA, Hohenberger W. Laparoskopische Cholezystektomie in anterograder (prograder) Technik [Laparoscopic cholecystectomy in antegrade (prograde) technique]. *Zentralbl Chir*. 1997;122(6):498–500.
5. Баталова Ю.С., Ефремов С.С. Вариантная анатомия структур треугольника Кало. *Альманах молодой науки*. 2015;3:20–3 [Batalova YuS, Efremov SS. Variant anatomy of the structures of Calot's triangle. *Almanah Molodoj Nauki*. 2015;3:20–3 (In Russ.)].
6. Белоус П.В. Вариантная анатомия кровоснабжения правой доли печени. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2013;3(43):58–61 [Belous PV. Variant anatomy of the blood supply of the right lobe of the liver. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2013;3(43):58–61 (In Russ.)].
7. Suzuki M, Akaishi S, Rikiyama T, Naitoh T, Rahman MM, Matsuno S. Laparoscopic cholecystectomy, Calot's triangle, and variations in cystic arterial supply. *Surg Endos*. 2000;14(2):141–4. doi: 10.1007/s004649900086
8. Abdalla S, Pierre S, Ellis H. Calot's triangle. *Clin Anat*. 2013;26(4):493–501. doi: 10.1002/ca.22170
9. Теремов С.А., Мухин А.С., Градусов В.П. Редкая аномалия треугольника Кало при лапароскопической холецистэктомии. *Эндоскопическая хирургия*. 2011;17(2):12–3. [Teremov SA, Mukhin AS, Gradusov VP. Calot's triangle rare anomaly during laparoscopic cholecystectomy. *Endoscopic Surgery*. 2011;17(2):12–3 (In Russ.)].
10. Жариков Ю.О., Коваленко Ю.А., Жарикова Т.С., Шкердина М.И., Николенко В.Н. Хирургическая анатомия IV сегмента печени и ее значение в гепатобилиарной хирургии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;(11):93–9. [Zharikov YuO, Kovalenko YuA, Zharikova TS, Shkerdina MI, Nikolenko VN. Surgical anatomy of liver segment IV and its importance in hepatobiliary surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2019;(11):93–9 (In Russ.)]. doi: 10.17116/hirurgia201911193
11. Белоус П.В. Вариантная анатомия пузырной артерии и пузырного протока человека. *Проблемы здоровья и экологии*. 2014;2(40):70–6 [Belous PV. Variant anatomy of the cystic artery and cystic duct. *Health and Ecology Issues*. 2014;2(40):70–6 (In Russ.)].
12. D'Angelo T, Racchiusa S, Mazziotti S, Cicero G. Magnetic Resonance (MR) Cholangiopancreatography Demonstration of the Cystic Duct Entering the Right Hepatic Duct. *Am J Case Rep*. 2017;18:242–5. doi: 10.12659/ajcr.902620
13. Nomura T, Shirai Y, Sasagawa M, Wakai T, Hatakeyama K. Anomalous insertion of the right hepatic duct into the cystic duct: report of a case diagnosed before laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 1999;9(3):211–212.
14. Abe T, Ito S, Kaneda Y, Suto R, Noshima S. Main right hepatic duct entering the cystic duct: a case report. *Surg Case Rep*. 2019;5(1):46. doi: 10.1186/s40792-019-0604-y.
15. Tsutsumi S, Hosouchi Y, Shimura T, Asao T, Kojima T, Takenoshita S, Kuwano H. Double cystic duct detected by endoscopic retrograde cholangiopancreatography and confirmed by intraoperative cholangiography in laparoscopic cholecystectomy: a case report. *Hepatogastroenterology*. 2000;47(35):1266–8.
16. Munie S, Nasser H, Go PH, Rosso K, Woodward A. Case report of a duplicated cystic duct: A unique challenge for the laparoscopic surgeon. *Int J Surg Case Rep*. 2019;56:78–81. doi: 10.1016/j.ijscr.2019.02.030
17. Balijs M, Huis M, Szerda F, Bubnar J, Stulhofer M. Laparoskopiska kolecistektomija-akcesorni zucni vodovi [Laparoscopic

- cholecystectomy-accessory bile ducts]. *Acta Med Croatica*. 2003;57(2):105–9.
18. Itoh T, Fuji N, Taniguchi H, Yasukawa S, Yasuda H, Wakabayashi N, Watanabe T, Kosuga T, Kashimoto K, Yanagisawa A, Naito K. Double cancer of the cystic duct and gallbladder associated with low junction of the cystic duct. *J Hepatobiliary Pancreat Surg*. 2008; 15(3):338–343. doi: 10.1007/s00534-007-1245-2
19. Mugunthan N, Kannan R, Jebakani CF, Anbalagan J. Variations in the Origin and Course of Right Hepatic Artery and its Surgical Significance. *J Clin Diagn Res*. 2016;10(9):AC01–AC04. doi: 10.7860/JCDR/2016/22126.8428
20. Asghar A, Priya A, Patra A, Gupta P, Kumar A. Moynihan's hump of the right hepatic artery in Calot's triangle: a systematic review and meta-analysis of its incidence and surgical importance. *Surg Radiol Anat*. 2023;45(5):643–651. doi: 10.1007/s00276-023-03125-8
21. Raghuwanshi DS, Ram M, Khan S, Anand K. Moynihan's Hump: Our Eyes See What Our Mind Knows. *Indian J Surg*. 2021; 83, 1077–1078. doi: 10.1007/s12262-020-02535-x
22. Marano L, Bartoli A, Polom K, Bellocchi R, Spaziani A, Castagnoli G. The unwanted third wheel in the Calot's triangle: Incidence and surgical significance of caterpillar hump of right hepatic artery with a systematic review of the literature. *J Minim Access Surg*. 2019;15(3):185–91. doi: 10.4103/jmas.JMAS_75_18.
23. Kavitha Kamath B. An anatomical study of Moynihan's hump of right hepatic artery and its surgical importance. *Journal of the Anatomical Society of India*. 2016;65(Supp.1):65–7. doi: 10.1016/j.jasi.2016.04.004.
24. Balija M, Huis M, Nikolic V, Stulhofer M. Laparoscopic visualization of the cystic artery anatomy. *World J Surg*. 1999;23(7):703–7. doi: 10.1007/pl00012372
25. Hugh TB, Kelly MD, Li B. Laparoscopic anatomy of the cystic artery. *Am J Surg*. 1992;163(6):593–5. doi: 10.1016/0002-9610(92)90564-8
26. Ding YM, Wang B, Wang WX, Wang P, Yan JS. New classification of the anatomic variations of cystic artery during laparoscopic cholecystectomy. *World J Gastroenterol*. 2007;13(42):56295634. doi: 10.3748/wjg.v13.i42.5629
27. Chetan S, Rajesh K. Cholecysto-colic Ligament – Anatomical, Physiological and Clinical Prospect. *Journal of Morphological Sciences*. 2022;39:494–7. doi: 10.51929/jms.39.494.2022
28. Andall RG, Matusz P, du Plessis M, Ward R, Tubbs RS, Loukas M. The clinical anatomy of cystic artery variations: a review of over 9800 cases. *Surg Radiol Anat*. 2016;38(5):529–39. doi: 10.1007/s00276-015-1600-y
29. Flisiński P, Szpinda M, Flisiński M. The cystic artery in human fetuses. *Folia Morphol (Warsz)*. 2004;63(1):47–50.
30. Tania O, Jain M, Khanna S, Sen B. Post cholecystectomy syndrome: Role of cystic duct stump and re-intervention by laparoscopic surgery. *J Minim Access Surg*. 2008;4(3):71–5. doi: 10.4103/0972-9941.43090
31. Yamashita K, Hashimoto D, Itoyama R, Okabe H, Chikamoto A, Beppu T, Baba H. Accessory right hepatic artery branched from gastroduodenal artery. *Surg Case Rep*. 2015;1:90. doi: 10.1186/s40792-015-0092-7