

**<sup>1</sup>Коротков О.С., <sup>1</sup>Трушель Н.А., <sup>2</sup>Штурич И.П.**  
**АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ АНАТОМИИ АРТЕРИАЛЬНОГО**  
**КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ ПО ДАННЫМ**  
**МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КТ-АНГИОГРАФИИ**

<sup>1</sup>Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

<sup>2</sup>МНПЦ хирургии, трансплантологии и гематологии, г. Минск

*Целью данного исследования явилось изучение вариантов артериального кровоснабжения печени. На основании анализа результатов МСКТ 60-ти взрослых пациентов с патологией печени была определена частота встречаемости различных вариантов строения и даны их характеристики согласно новой CRL-классификации 2020 года.*

**Ключевые слова:** анатомия печени, артериальное кровоснабжение печени.

***Karatkov A., Trushel N., Shturich I.***  
**ANATOMICAL VARIATIONS OF HEPATIC ARTERIAL SUPPLY:**  
**AN ANALYSIS WITH MULTIDETECTOR CT-ANGIOGRAPHY**

*Belarusian State Medical University, Minsk*

*MSPC of Surgery, Transplantology and Hematology, Minsk*

*The aim of this study was to examine the anatomical variations of hepatic artery. Based on the analysis of the results of 60 MSCTs of patients with some liver diseases, the anatomical variants were determined using the CRL classification, as well as their prevalence.*

**Keywords:** anatomy of liver, hepatic arterial supply.

Анатомия артериального кровоснабжения печени и по сей день привлекает внимание современных хирургов и морфологов ввиду своей высокой вариабельности, которая по различным данным составляет от 22% до 48% [2,3]. Опубликованные *Y. Sakamoto et al.* и *Y. Kishi et al.* исследования, касающиеся классификации артериальной анатомии отдельно для правой и левой долей печени, а также предложенная *J. Yanetal* в 2020 году новая номенклатура сосудистых вариантов подчёркивают необходимость в систематизации накопленных данных [1, 4, 5]. В связи с этим, целью исследования явилось изучение вариантов артериального кровоснабжения печени и их распространённости с учётом современных подходов к описанию вариантов.

Был проведен ретроспективный анализ данных МСКТ-ангиографий 60-ти пациентов с заболеваниями печени, проходивших лечение в Минском научно-практическом центре хирургии, трансплантологии и гематологии.

Показанием для проведения МСКТ явилось: очаговое поражение печени (n=20) и изучение ангиоархитектоники гепатодуоденальной зоны (n=40) перед трансплантацией печени. Средний возраст пациентов составил 49 лет (от 19 до 78 лет), половой состав (м/ж) – 50/50. Просмотр МСКТ-ангиографий и 3D-реконструкция изображений производились с

использованием программы Horos™ с функцией объёмной визуализации (VR).

Варианты строения печёночных артерий были классифицированы согласно предложенной в 2020 году *J. Yanetal.* классификации, основанной на данных 3D-реконструкций МСКТ-ангиографий (*рис. 1*).



Рис. 1. Правила номенклатуры CRL по *J. Yanetal.*

Авторами для оценки были предложены такие параметры, как характер aberrации и места отхождения трёх основных печёночных артерий: общей печёночной артерии (ОПА, C), правой печёночной артерии (ППА, R) и левой печёночной артерии (ЛПА, L).

При этом, первая буква обозначает описываемый сосуд (C, R, L), вторая буква – характер aberrации (a – добавочный, r – перемещённый), третья буква – место отхождения (A – аорта, C – чревной ствол (ЧС), G – гастродуоденальная артерия (ГДА), L – левая желудочная артерия (ЛЖА), S – верхняя брыжеечная артерия (ВБА), O – прочее) [5].

Варианты артериального кровоснабжения печени и частоты их встречаемости продемонстрированы в таблице 1.

Классическое строение наблюдалось у 41 пациента (68,3%); при этом ОПА, отходящая от ЧС, разделяется на собственно печёночную артерию (СПА) и гастродуоденальную артерию (ГДА).

Аномалии ЛПА отмечались у 6 (10,0%) пациентов. При этом ЛПА отходила от левой желудочной артерии: добавочная ЛПА (*рис. 2А, CRL<sub>al</sub>*) – 4 пациента, перемещённая ЛПА (*рис. 2Б, CRL<sub>rl</sub>*) – 2.

Таблица 1

#### Варианты артериального кровоснабжения печени и частоты их встречаемости

Вариант строения		Кол-во, пациентов	Частота, %
Классическое строение	<i>CRL</i>	41	68,3%
Перемещённая ЛПА (пЛПА)	<i>CRL<sub>r</sub></i>	2	3,3%
Добавочная ЛПА (дЛПА)	<i>CRL<sub>a</sub></i>	4	6,7%
Перемещённая ППА (пППА)	<i>CR<sub>r</sub>L</i>	1	1,7%
Добавочная ППА (пЛПА)	<i>CR<sub>a</sub>L</i>	2	3,3%
Двойное перемещение	<i>CR<sub>r</sub>L<sub>r</sub></i>	5	8,3%
Редкие аномалии		5	8,3%

Аномалии ППА с отхождением от ВБАи ГДА наблюдались у 3 (5,0%) пациентов: перемещённая ППА от ВБА (рис. 2В,  $CR_{rSL}$ ) и дополнительная ППА от ГДА (рис. 2Г,  $CR_{aGL}$ ) отмечались у 1 и 2 пациентов, соответственно.

Одновременное атипичное отхождение ЛПА и ППА отмечалось у 5 (8,3%) пациентов. ЛПА, отходящая от ЛЖА, сочеталась с ППА от ВБАу 3 пациентов (рис. 2Д,  $CR_{rSLrL}$ ), с ППА от ГДА –у 2-х (рис. 2Е,  $CR_{rLLrG}$ ).

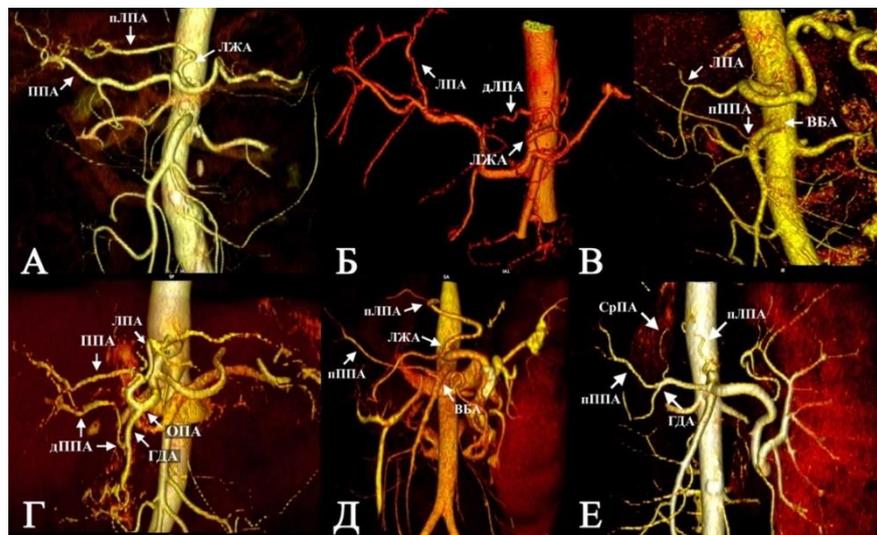


Рис. 2. Аномалии строения ЛПА (А,Б), ППА (В,Г), двойные перемещения (Д,Е):  
А – пЛПА от ЛЖА ( $C_{rLrL}$ ); Б – дЛПА от ЛЖА ( $C_{rLaL}$ ); В – пППА от ВБА ( $CR_{rSL}$ );  
Г – дППА от ГДА ( $CR_{aGL}$ ); Д – пЛПА от ЛЖА, пППА от ВБА ( $CR_{rSLrL}$ );  
Е – пЛПА от ЛЖА, пППА от ГДА ( $CR_{rLLrG}$ ); \*СрПА – средняя печёночная артерия

Отдельного отхождения СПА от ВБА ( $C_SRL$ ) или ЛЖА ( $C_LRL$ ) в ходе проведённого исследования обнаружено не было, её аномальное отхождение сочеталось с аномальным отхождением других артерий печени. Подобные сочетанные варианты были охарактеризованы нами как редкие и наблюдались у 5 пациентов, т.е. в 8,3% наблюдений (табл. 2, рис. 3).

Таблица 2

Редкие варианты артериального кровоснабжения печени и частоты их встречаемости

Вариант строения		Кол-во, пациентов	Частота, %
ОПА от ВБА, пЛПА от ГДА	$C_SRLrG$	1	1,7%
ОПА от ВБА, ЛЖА от аорты	$C_SRLrA$	1	1,7%
ОПА от аорты, пЛПА от ЛЖА	$C_ArLrL$	1	1,7%
ГДА от ЧС, пЛПА от ЛЖА	$[C_{rLrL}]G_C$	1	1,7%
ЛПА от ЛЖА, ЛЖА от аорты	$[C_{rLrL}]L_A$	1	1,7%

Для унификации редких вариантов артериального кровоснабжения, которые не упоминались в классификации *J. Yan*, и были выявлены в нашем исследовании, было решено использовать те же принципы обозначения для «непечёночных» артерий, отделяя их от «печёночных» квадратными скобками, например:  $[CRL]L_A$  – классическое строение ОПА, ЛПА, ППА + ЛЖА от аорты.

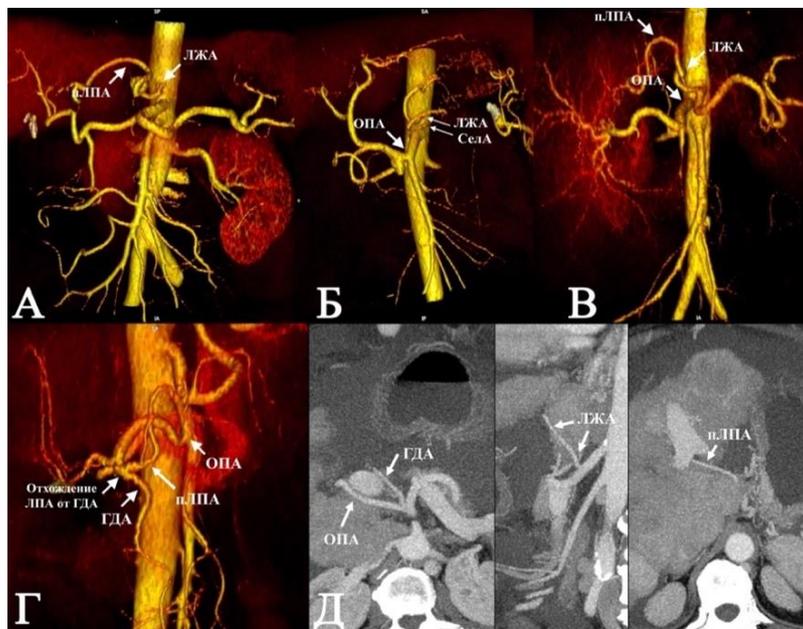


Рис. 3. Сочетанные редкие аномалии строения печёночных артерий (А–Д):

А – ЛПА от ЛЖА, ЛЖА от аорты ( $[CRL_{rL}]L_A$ ); Б – ОПА от ВБА, ЛЖА от аорты = отсутствие ЧС ( $C_SRL_{rA}$ ); В – ОПА от аорты, пЛПА от ЛЖА ( $C_A RL_{rL}$ ); Г – ОПА от ВБА, пЛПА от ГДА ( $C_S RL_{rG}$ ); Д – ГДА от ЧС, пЛПА от ЛЖА ( $[CRL_{rL}]G_C$ ); \*СелА – селезёночная артерия

1. Аномалии артериального кровоснабжения печени встречаются часто: практически треть пациентов (31,7%) имела аномальное строение изучаемых артерий; в 16,7% случаев наблюдалось сочетание нескольких аномалий.

2. Создана новая классификация вариантов артериального кровоснабжения печени с более чёткой анатомической характеристикой артерий. Применение CRL-классификации позволяет более конкретно формулировать анатомию редких вариантов артериального кровоснабжения печени.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Advantage* in using living donors with aberrant hepatic artery for partial liver graft arterialization / Y. Sakamoto, T. Takayama, T. Nakatsuka et al. // *Transplantation*. – 2002. – № 74. – P. 518-521.
2. *Anatomical Variants Of Celiac Trunk, Hepatic And Renal Arteries In A Population Of Developing Country Using Multidetector Computed Tomography Angiography* / M. Arifuzzaman, S. S. Nasim Naqvi, H. Adel et al. // *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad*. – 2017. – № 29. – P. 450-454.

3. *Coco, D. Celiac Trunk and Hepatic Artery Variants in Pancreatic and Liver Resection Anatomy and Implications in Surgical Practice [Electronic resource]/ D. Coco, S. Leanza // Maced. J. Med. Sci. – 2019.–Mode of access: doi.org/10.3889/oamjms.2019.328. – Date of access: 27.01.2021.*

4. *Hepatic arterial anatomy for right liver procurement from living donors / Y. Kishi, Y. Sugawara, J. Kaneko et al. // Liver Transpl. – 2004. – № 10. – P. 129-133.*

5. *Hepatic artery classification based on three-dimensional CT / J. Yan, H. Feng, H. Wang et al. // British Journal of Surgery. – 2020. – № 107. – P. 906-916.*