

тальной имплантологии. - 2016; №34:46-53.

Balin D.V. Features of personal response when replacing removable dentures with denture structures on artificial supports / D.V. Balin, A.K. Iordanishvili, M.I. Muzikin // Russian Bulletin of dental implantology. 2016; №34:46-53.

4. Иорданишвили А.К. Остеомускулярный рефлекс жевательного аппарата и его характеристика / А.К. Иорданишвили, Ф.Ф. Лосев, М.И. Музыкин // Пародонтология. - 2017; № 85(4):9-14.

Iordanishvili A.K. Osteo-muscular reflex of the chewing apparatus and its characteristics / A.K. Iordanishvili, F.F. Losev, M.I. Muzikin // Periodontology. 2017; № 85(4):9-14.

5. Иорданишвили А.К. Физиология и патофизиология жевательно-речевого аппарата: учебное пособие / Иорданишвили А.К. - СПб.: Изд-во «Человек», 2016; - 68 с.

Iordanishvili, A.K. Physiology and pathophysiology of the chewing-speech apparatus: a textbook. St. Petersburg: Publishing house "Chelovek". 2016; 68 p.

6. Арсенина О.И. Оценка функционального состояния жевательных мышц у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава при использовании эластокорректора / О.И. Арсенина, А.В. Комарова, Н.В. Попова, А.В. Попова // Клиническая стоматология. - 2020; 3(95):100-107. doi: 10.37988/1811-153X_2020_3_100.

Arsenina O.I. Assessment of the functional state of the masticatory muscles in patients with

musculoskeletal dysfunction of the temporomandibular joint when using an elastocorrector / O.I. Arsenina, A.V. Komarova, N.V. Popova, A.V. Popova // Clinical dentistry. 2020; 3(95):100-107. doi: 10.37988/1811-153X_2020_3_100.

7. Реабилитация пациентов с лицевыми невропатиями после хирургического лечения / Е.Н. Жарова, А.Б. Бондаренко, Е.А. Вершинина [и др.] // Известия Российской Военно-медицинской академии. - 2021; 40(S2):45-51.

Rehabilitation of patients with facial neuropathies after surgical treatment / E.N. Zharova, A.B. Bondarenko, E.A. Vershinina [et al.] // Proceedings of the Russian Military Medical Academy. -2021; 40(S2):45-51.

8. Рубинов И.С. Физиологические основы стоматологии / Рубинов И.С. - Л.: Медицина, 1970; 334 с.

Rubinov I.S. Physiological foundations of dentistry. L.: Medicine. 1970; 334 p.

9. Castroflorio T. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles / T. Castroflorio, P. Bracco, D. Farina // J. Oral Rehabil. 2008; 35(8):638-645. doi: 10.1111/j.1365-2842.2008.01864.x.

10. Dellavia C. Functional jaw muscle assessment in patients with a full fixed prosthesis on a limited number of implants: a review of the literature / C. Dellavia // Eur. J. Oral Implantol. 2014; 7(1):155-169.

11. Dellavia, C. Electromyographic assessment of jaw muscles in patients with All-on-Four fixed implant-supported prostheses / C. Dellavia,

L. Francetti, R. Rosati [et al.] // J Oral Rehabil. 2012; 39(12):896-904. doi: 10.1111/joor.12002.

12. Gracht I. EMG correlations of edentulous patients with implant overdentures and fixed dental prostheses compared to conventional complete dentures and dentates: a systematic review and meta-analysis / I. Gracht, A. Derks, K. Haselhuhn [et al.] // Clin Oral Implants Res. 2017; 28(7):765-773. doi: 10.1111/clr.12874.

13. Grigoriadis A. Adaptability of mastication in people with implant-supported bridges / A. Grigoriadis // J. Clin. Periodontol. 2011; 38(1):395-404.

14. Korhonen R.K. Can mechanical myotonometry or electromyography be used for the prediction of intramuscular pressure / R.K. Korhonen // Physiol. Meas. 2005; 5:951-963. doi: 10.1088/0967-3334/26/6/006

15. Lobbezoo F. Topical review: modulation of trigeminal sensory input in humans: mechanisms and clinical implications / F. Lobbezoo // J. Orofac. Pain. 2002; 16(1):9-21.

16. Milovanovich P. Innervation of bone: why it should not be neglected / P. Milovanovich, M. Durich // Medicinski Podmladak. 2018; 3:25-32.

17. Trulsson M. From brain to bridge: masticatory function and dental implants / M. Trulsson // J. Oral. Rehabil. 2012; 2(39):858-877. doi: 10.1111/j.1365-2842.2012.02340.x.

Raggatt L.J. Cellular and Molecular Mechanisms of Bone Remodeling / L.J. Raggatt, N.C. Partridge // Journal of Biological Chemistry. 2010; 285:103-108. doi: 10.1074/jbc.R109.041087.

П.В. Никифоров, Д.К. Гармаева, Л.Н. Афанасьева, М.И. Тихонова

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВОРОТНОЙ ВЕНЫ И ЕЕ ВЕТВЛЕНИЙ У КОРЕННОГО И НЕКОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) ПО ДАННЫМ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

DOI 10.25789/YMJ.2021.76.10

УДК 611.019

Изучена вариантная анатомия формирования конfluence воротной вены (ВВ) и ее ветвления у коренного и некоренного населения РС(Я) с помощью сосудистой реконструкции данных мультиспиральной компьютерной томографии с внутривенным контрастированием у пациентов без патологии гепатобилиарной зоны. Полученные результаты исследования свидетельствуют о наличии роли этнического компонента в формировании конfluence и ветвления (деления) ВВ в исследуемых группах. Однако следует учесть малый объем выборки пациентов при анализе результатов исследования.

Ключевые слова: воротная вена, притоки воротной вены, вариантная анатомия, деление воротной вены.

The variant anatomy of the portal vein confluence formation and its branching in the cut and non-indigenous population of Republic of Sakha (Yakutia) was studied by means of the vascular reconstruction of computed tomography data in patients who underwent CT with intravenous contrast enhancement without pathology of the hepatobiliary zone. The obtained results of the study indicate the presence of a role for the ethnic component in the formation of confluence and branching (division) of IWs in the studied groups. However, one should take into account the small sample size of patients on the obtained results of the study.

Keywords: portal vein, portal vein tributaries, variant anatomy, division of the portal vein.

НИКИФОРОВ Петр Владимирович – н.с. МИ СВФУ им. М.К. Аммосова, зав. отделением ГБУ РС(Я) Якутский республ. онкологич. диспансер, nicifforof@mail.ru, orcid.org/0000-0002-2758-155X; **ГАРМАЕВА Дарима Кышектовна** – д.м.н., проф., зав. кафедрой МИ СВФУ, orcid.org/ 0000-0002-6341-0109; **АФАНАСЬЕВА Лена Николаевна** – к.м.н., доцент МИ СВФУ, гл. врач ГБУ РС(Я) ЯРОД; orcid.org/ 0000-0003-2592-5125; **ТИХОНОВА Майя Ивановна** – зав. отделением ГБУ РС(Я) ЯРОД, orcid.org/ 0000-0002-7954-4507.

Введение. Известно, что воротная вена (ВВ) – это крупная сосудистая структура, которая на 75-80% снабжает кровью печень. Она формируется путем слияния селезеночной, верхней и нижней брыжеечными венами. Бас-

сейн ВВ собирает кровь из органов желудочно-кишечного тракта (кроме грудного отдела пищевода, нижнего отдела прямой кишки), селезенки, поджелудочной железы, желчного пузыря и брюшины, дистальная часть

ВВ впадая в печень формирует часть гилссоновой ножки и разделяется на долевые ветви ВВ [1, 14].

Немногие ранние исследования подтверждают возможные этнические различия вариантной анатомии ангиоархитектоники, редко встречающиеся в общей популяции [10, 12]. Популяции регионов Восточной Сибири отличаются особым антропологическим статусом, который сформировался в результате длительного, на протяжении нескольких тысячелетий, заселения в сложных климатогеографических территориях народами, которые в настоящее время относятся к коренным жителям [7].

Современные неинвазивные методы диагностической визуализации (магниторезонансная томография (МРТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) и ультразвуковое (УЗ) дуплексное исследование сосудов) позволяют хирургам на дооперационном этапе спланировать возможные анатомические варианты сосудов, в том числе гепатобилиарной зоны, что существенно снижает риск интраоперационных осложнений [6]. Знание вариантной анатомии ВВ в периоперационном периоде имеет решающее значение и позволяет хирургам, интервенционным онкологам спланировать ход сложных хирургических вмешательств, таких как: трансплантация печени, резекция печени, двухэтапная резекция печени по ALPPS, резекция поджелудочной железы, портоэмболизация, формирование трансюгулярного внутрипеченочного шунта (TIPS), а также чрескожные вмешательства на печени [9].

Цель исследования – изучение воротной вены у коренного и некоренного населения Республики Саха (Якутия) по данным мультиспиральной компьютерной томографии.

Материалы и методы. В исследование вошли результаты 50 последовательных МСКТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства с внутривенным контрастированием по стандартному протоколу и при стандартной укладке у пациентов, проходивших рутинное диагностическое обследование в отделении лучевой диагностики ГБУ РС (Я) «Якутский республиканский онкологический диспансер» в 2020 г. К основным условиям включения в исследование относили: возраст старше 18 лет, отсутствие патологии (портальная гипертензия, тромбоз воротной вены, опухолевое поражение) в области гастропанкреатобили-

арной зоны, отсутствие хирургического вмешательства (операция Уиппла, спленэктомия, обширные операции на печени, толстой кишке) или другие состояния, которые изменили бы путь кровотока в ВВ. Дополнительным условием было высокое качество МСКТ изображений, оценивавшееся по следующим параметрам: контрастность сосуда по сравнению с контрастностью ткани, контрастность сосуда по сравнению с уровнем «шума», наличие артефактов движения и металлических артефактов. Несоответствие данным требованиям являлось исключаяющим фактором.

Все пациенты, включенные в исследование, проживали на территории Республика Саха (Якутия) и были разделены на 2 группы в зависимости от этнической принадлежности: 1-я – пациенты коренной национальности

(якуты), 2-я – некоренной национальности (славяне). В 1-й группе среди 25 пациентов было 13 (52%) мужчин, 12 (48%) женщин. Средний возраст мужчин составил $65 \pm 10,9$, женщин – $56 \pm 15,5$ года. Во 2-й группе (25 пациентов) было 9 (36%) мужчин, 16 (64%) женщин. Средний возраст мужчин составил $57 \pm 8,1$, женщин – $57 \pm 10,3$ года.

Постпроцессорная обработка DICOM (англ. Digital Imaging and Communications in Medicine) файлов проводилась на программном комплексе OSiriX и заключалась в выполнении мультипланарной (2D) и 3D-реконструкции МСКТ ангиограмм органов брюшной полости в венозной фазе. Для изучения конfluence ВВ применяли классификацию P. Krutt и соавт. [13], которая выделяет 10 типов формирования ВВ (рис. 1).

Для изучения деления воротной

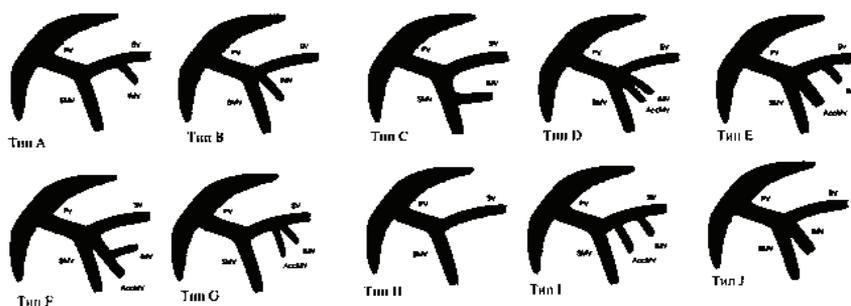


Рис. 1. Классификация типов формирования конfluence воротной вены по Krutt и соавт. [13]: Тип А – нижняя брыжеечная вена (НБВ) впадает в селезеночную вену (СВ); тип В – НБВ располагается в углу слияния верхнебрыжеечной вены (ВБВ) и СВ, это слияние формирует воротную вену; тип С – НБВ впадает в ВБВ; тип D – добавочная брыжеечная вена входит в угол слияния, как в типе В; тип E – аналогичен типу А с двумя равными стволами НБВ и добавочной брыжеечной вены, НБВ впадает в СВ; тип F – аналогичен типу E, НБВ впадает в добавочную брыжеечную вену, та в свою очередь равна в диаметре ВБВ и впадает в угол слияния ВБВ и СВ; тип G – аналогично типу А, но вспомогательная брыжеечная вена и НБВ впадают в СВ в одной точке; тип H – отсутствует НБВ; тип I – аналогичен типу А – НБВ впадает в СВ, но между НБВ и ВБВ имеется добавочная брыжеечная вена; тип J – НБВ равна в диаметре ВБВ и впадает в угол слияния НБВ и СВ

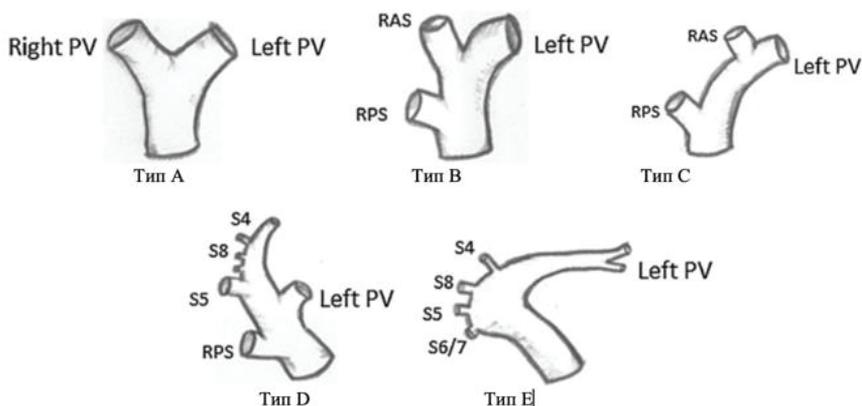


Рис. 2. Классификация деления воротной вены по Т. Накамига и соавт. [16]: А – классический вариант деления ВВ на правый и левый стволы; В – истинная трифуркация, без основного ствола правой ВВ; С – внепеченочное отхождение передней ветви правой ВВ; D – внутрипеченочное отхождение передней ветви правой ВВ; E – отсутствие целостной ветви передней правой ВВ. Отхождение отдельных сегментарных ветвей от ВВ

вены применяли классификацию Т. Nakamura и соавт. [16], которая выделяет 5 типов деления ВВ (рис. 2).

Статистическую обработку данных выполняли на персональном компьютере с помощью электронных таблиц Microsoft Excel и пакета статистических программ SPSS 20.

Все полученные МСКТ-снимки имели высокое качество изображения, что позволило на 100% идентифицировать ВВ на всем её протяжении.

Результаты и обсуждение. Как отмечают авторы исследований [5, 13, 15], основную роль в анатомической вариации формирования конfluence ВВ играют нижнебрыжеечная вена и добавочные брыжеечные вены. Данные исследований конfluence ВВ, опубликованные немногочисленными отечественными и зарубежными авторами, разнятся от группы к группе. Нами также исследованы случаи конfluence ВВ на основе классификации Р. Kruttt и соавт. и выявлены следующие анатомические вариации формирования ВВ: в группе пациентов коренных национальностей чаще встречались тип С – 12 (48%) и тип А – 11 (44%), тип В – 1 (4%) и тип F – 1 (4%). В данной группе другие варианты формирования конfluence ВВ не выявлены. При анализе по половому признаку в исследуемой группе было выявлено, что тип А чаще встречался у женщин – 8 (32%), чем у мужчин – 3 (12%). Вместе с тем тип С чаще встречался у мужчин – 9 (36%), чем у женщин – 3 (12%). Значительно реже встречается тип В – 3 (12%) и F1 (4%), которые были выявлены только у мужской популяции коренного населения. В группе некоренных пациентов, исследование формирования конfluence ВВ показало, что так же чаще встречаются типы А – 12 (48%) и С – 6 (24%), а реже типы В – 4 (16%) и Н – 1 (4%), кроме этого у одной пациентки женского пола выявлен случай формирования конfluence ВВ, не описанный в применяемой нами классификации – когда основной ствол соответствует типу С, но в НБВ впадает дополнительная брыжеечная вена. Другие варианты не выявлены. При анализе по половому признаку в группе некоренного населения тип А чаще встречался у женщин – 7 (28%), чем у мужчин – 5 (20%), тип С также чаще встречался у женщин – 4 (16%), чем у мужчин – 3 (12%). Значительно реже встречались тип В – по 2 (8%) случая у мужчин и женщин, и Н – у 1 (4%) женщины.

Таким образом, в нашем исследовании выявлены значимые различия

в вариантах формирования конfluence ВВ в исследуемых группах, так, в первой группе преобладает тип С (48%), во второй группе тип А (48%). В группе коренного населения всего выявлено 4 варианта формирования конfluence ВВ, в группе некоренного населения – 6 вариантов. При анализе в зависимости от пола в группе коренного населения вариации представлены мужским полом (72%), в группе некоренного населения – распределены равномерно. У женщин в первой группе преобладал тип А (32%), у мужчин – тип С (36%). Во второй группе у обоих полов преобладал тип А (52%). Полученные данные показывают различие вариантов формирования конfluence ВВ в основном по впадению НБВ в ВБВ и СВ в зависимости от национальной принадлежности, так, в группе коренного населения НБВ чаще впадает в ВБВ, а в группе некоренного населения – чаще в СВ (рис. 3). Знание редких вариантов формирования конfluence ВВ важно для хирургов при планировании вмешательства в

области корня брыжейки, а также при операциях на поджелудочной железе или кишечнике.

Ветвление воротной вены изучено более подробно, чем её конfluence. За последние десятилетия большинство исследований носят рентгенологический характер, но встречаются и морфологические работы. В Российской Федерации фундаментальные исследования вариантной анатомии воротной вены принадлежат В.С. Шапкину, И.В. Гайворонскому и А.В. Колсанову [2,5]. Прикладное значение вариантной анатомии ВВ чрезвычайно важно в хирургических дисциплинах. Необходимо уделять особое внимание дистальной анатомии воротной вены у пациентов, которым планируется резекция и трансплантация печени, чтобы обеспечить адекватный выбор трансплантата и формирование подходящих анастомозов и избежать непреднамеренного нарушения перфузии крови. Более того, морфологическое отклонение глассоновой ножки часто связано с вариациями ветвле-

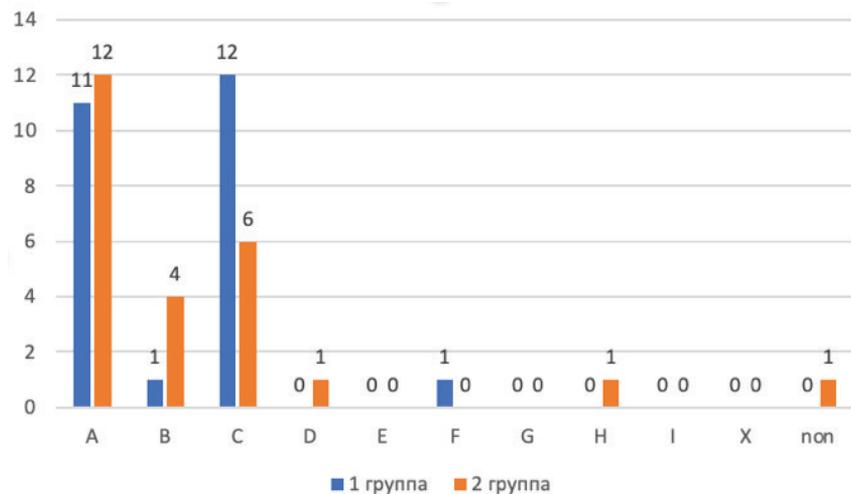


Рис. 3. Варианты конfluence воротной вены по классификации Р. Kruttt и соавт. [13] в исследуемых группах (non – отсутствующий вариант, применимый к классификации)

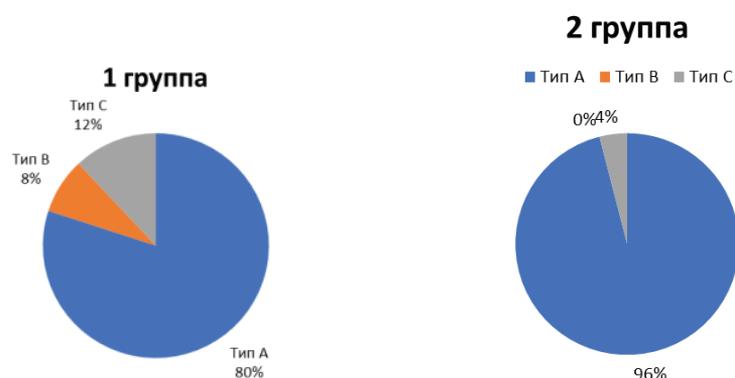


Рис. 4. Варианты ветвления воротной вены по Т. Nakamura и соавт. [16] у исследуемых групп

ния ВВ, и их оценка необходима для снижения риска ятрогенных осложнений. Так, предоперационное изучение ветвления ВВ является залогом безопасности и эффективности при резекционной и эндоваскулярной хирургии печени [6,8].

Для оценки ветвления ВВ в нашем исследовании применяли классификацию ветвлений воротной вены по Т. Nakatuga и соавт [16]. При исследовании выявлено: в группе коренного населения тип А выявлен в 20 случаях (80%), тип С – в 3 (12%) и тип В – в 2 (8%). При анализе по половому признаку ветвление воротной вены распределено было следующим образом: тип А – у мужчин 11 (42,3%), у женщин – 9 (36%), тип В – у мужчин 1 (4%), у женщин – 1 (4%), тип С встречался чаще у женщин 2 (8%), чем у мужчин 1 (4%). В группе некоренного населения тип А встретился в 24 случаях (96%), тип В – в 1 (4%), а тип С – вовсе не выявлен. Анализ по половому признаку показал, что тип А встречался у женщин чаще – 16 (100%), чем у мужчин – 8 (88), тип С был выявлен в 1 (4%) случае – у мужчины данной группы. Стандартное ветвление ВВ, т.е. ветвление воротной вены на два ствола, в нашем исследовании при погрупповом анализе составило: у коренного населения 80%, а у некоренного – 96%, при этом отклонение от стандартной анатомии ветвления ВВ составило 20 и 4% соответственно. Полученные данные соответствуют результатам крупных исследований по изучению ветвлений ВВ [3, 11] (рис. 4).

Заключение. Результаты проведенного исследования указывают на существование значимых различий в формировании и ветвлении ВВ между исследуемыми группами. В группе коренного населения выявлено всего 4 типа формирования конfluence ВВ, при этом преобладал тип С (48%). В группе некоренного населения выявлено 6 типов формирования конfluence ВВ, и здесь преобладал тип А (48%), а также выявлен 1 случай формирования конfluence ВВ, не описанный в классификации Р. Krumm и соавт. При анализе по половому признаку в группе коренного населения выявлено гендерное различие в формировании конfluence ВВ, так, у женщин преобладал тип А, а у мужчин тип В. У некоренного населения у обоих полов преобладал вариант формирования

конfluence ВВ тип А. Анализ вариантов ветвления ВВ по классификации Т. Nakatuga и соавт. выявил, что в обеих группах преобладал тип А. Вариативность типов ветвления в группе коренного населения составила 20%, в 12% случаев встречался тип С, тип В был выявлен в 8% случаев. В группе некоренного населения был выявлен тип С – в 4% случаев.

Таким образом, детальное изучение этнических особенностей анатомии воротной вены является актуальным ввиду развития современной хирургии в аспекте безопасности и эффективности хирургических и интервенционных вмешательств в области гастропанкреатобилиарной зоны.

Литература

1. Балахин П.В. Классификация вариантов артериального кровоснабжения печени для рентгенэндоваскулярных вмешательств: анализ результатов 3756 ангиографий / П.В. Балахин, П.Г. Таразов // *Анналы хирургич. гепатологии*. – 2014. – Т. 19, №2. – С.24-41.
2. Balakhin P.V., Tarazov P.G. Classification of Variants of Arterial Blood Supply to the Liver for Endovascular Interventions: Analysis of 3756 Angiography Results // *Annals of Surgical Hepatology*. – 2014. – Т. 2. – P. – 24-41.
3. Гаиворонский И.В., Котив В.Н., Коваленко Н.А., Лазаренко В.А. Лазаренко // *Курский науч.-практич. вестник «Человек и его здоровье»*. – 2018. – №2. – С. 70-75.
4. Gaivoronskiy I.V., Kotiv V.N., Kovalenko N.A., Lazarenko V.A. / Variant Anatomy of the Great Vessels of the Portal Vein System and Its Applied Significance // *Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and Their Health"* - 2018. - No. 2. - P. 70-75.
5. Готье С.В. Трансплантация печени / С.В. Готье, Б.А. Константинов, О.М. Цирульникова. - М.: Мед. информ. агентство, 2008. - С. 86–87.
6. Gautier S.V., Konstantinov B.A., Tsurulnikova O.M. / Liver transplantation. // *M. : Med. inform. agency*. - 2008. - P. 86–87.
7. Колсанов А.В. 3D-анатомия конfluence воротной вены по данным компьютерной томографии / А.В. Колсанов, М.Н. Мякотных, А.А. Миронов, Е.И. Канаев // *Оперативная хирургия и клинич. анатомия*. - 2020. - №4(1). – С.9-18.
8. Kolsanov A.V., Myakotnykh M.N., Mironov A.A., Kanaev E.I. / 3D Anatomy of Portal Vein Confluence According to Computed Tomography // *Operative Surgery and Clinical Anatomy* - 2020. - No. 4 (1) : 9-18. <https://doi.org/10.17116/operhirurg202040119>
9. Колсанов А.В. Вариантная анатомия внутриворотной вены отдела воротной вены по данным компьютерной томографии / А.В. Колсанов, М.Н. Мякотных, А.А. Миронов, Р.Р. Юнусов // *Там же*. - 4(4). – С.16-21. <https://doi.org/10.17116/operhirurg2020404116>
10. Kolsanov A.V., Myakotnykh M.N., Mironov A.A., Yunusov R.R. Variant Anatomy of the Intrahepatic Portal Vein According to Computed To-

mography. *Operative Surgery and Clinical Anatomy* 2020; 4 (4): 16-21. <https://doi.org/10.17116/operhirurg2020404116>

6. Хирургическая анатомия ветвей воротной вены правой доли печени / А.В. Дмитриев, М.Ф. Черкасов, С.В. Перескоков [и др.] // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. – 2020. - №2. - С53-61. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202002153>

Dmitriev A.V., Cherkasov M.F., Pereskakov S.V., Melikova S.G., Tareeva D.A. / Surgical anatomy of the branches of the portal vein of the right lobe of the liver // *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. – 2020. - No. 2. – P. 53-61. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202002153>

7. Юсупов Р.Д. Этнические особенности соматометрических, кефалометрических и одонтометрических показателей населения Восточной Сибири : автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.03.01 / Р.Д. Юсупов. – Красноярск, 2013. – 239 с.

Yusupov R.K. Ethnic Characteristics of Somatometric, Cephalometric and Odontometric Indicators of the Population of Eastern Siberia: Author Dissertation, MD: 14.03.01 / Yusupov Ruslan Dokkaevich. - Krasnoyarsk, - 2013. - 239 p.

8. Asad Ullah M, Ahmed M, Hamid K, et al. (November 28, 2020) Role of CT Imaging With Three-Dimensional Maximum Intensity Projection Reconstruction in the Evaluation of Portal Vein Variants at a Tertiary Care Hospital. *Cureus* 12(11): e11733. doi:10.7759/cureus.11733 (17)

9. Iqbal, S. Iqbal, R. Iqbal, F. (2017). Surgical Implications of Portal Vein Variations and Liver Segmentations: A Recent Update, 11(2), AE01-AE05. <https://www.doi.org/10.7860/JCDR/2017/25028/9453> (7)

10. Kedia S, Daisy S, Mukherjee KK, Salunke P, Srinivasa R, Narain MS. Microsurgical anatomy of the anterior cerebral artery in Indian cadavers. *Neurol India* 2013;61:117-21. (4)

11. Koc Z., Opuzkurt L., Ulsan Ю. Portal vein variations: clinical implications and frequencies in routine abdominal multidetector CT // *Diagn. Interv. Radiol*. 2007. V. 13. P. 75–80. (15)

12. Klimek-Piotrowska W, Kopec M, Kochana M, Krzyzewski RM, Tomaszewski KA, Brzegowy P, Walocha J. Configurations of the circle of Willis: a computed tomography angiography based study on a Polish population. *Folia Morphol (Warsz)*. 2013 Nov;72(4):293-9. doi: 10.5603/fm.2013.0049. PMID: 24402749. (3)

13. Krumm, P., Schraml, C., Bretschneider, C., Seeger, A., Klumpp, B., Kramer, U., ... Miller, S. (2011). Depiction of Variants of the Portal Confluence Venous System Using Multidetector Row CT: Analysis of 916 Cases. *RöFo - Fortschritte Auf Dem Gebiet Der Röntgenstrahlen Und Der Bildgebenden Verfahren*, 183(12), 1123–1129. doi:10.1055/s-0031-1281745 (8)

14. Madhusudhan, K.S., Vyas, S., Sharma, S., Srivastava, D.N., & Gupta, A.K. (2018). Portal vein abnormalities: an imaging review. *Clinical Imaging*, 52, 70–78. doi:10.1016/j.clinimag.2018.07.002 (1)

15. Mgbor UG, Funke M. Aneurysma der Vena portae: eine seltene Form eines Viszeralaneurysmas. *Fortschr Röntgenstr* 2010; 182: 1129–1130 (11)

16. Nakamura T, Tanaka K, Kiuchi T, Kasahara M, Oike F, Ueda M, Kaihara S, Egawa H, Ozden I, Kobayashi N, Uemoto S: Anatomical variations and surgical strategies in right lobe living donor liver. *Transplantation* 2002;73:1896–1903. (9)