

Шабоха А.Д.

**ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ И ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ПРИТОКОВ ВОРОТНОЙ ВЕНЫ**

Кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии
ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого Минздрава России
Красноярск, Российская Федерация

**Научный руководитель: Русских Андрей Николаевич, к.м.н., доцент,
заведующий кафедрой**

Shabokha A.D.

**VARIANT ANATOMY AND HEMODYNAMIC FEATURES
TRIBUTARIES OF THE PORTAL VEIN**

Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy
Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Vojno-Yasenetsky
Krasnoyarsk, Russian Federation

**Scientific adviser: Andrey Nikolaevich Russkikh, Ph.D., Associate Professor,
Head of the Department**

E-mail: tat_yak@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены морфологические и гемодинамические особенности притоков воротной вены человека, изученные при помощи МСКТ ангиографии и ультразвукового исследования основного ствола и притоков воротной вены в зависимости от места и угла слияния с основным стволом. Впервые изучены особенности конfluence основного ствола воротной вены и ее притоков. Впервые установлено, что гемодинамические параметры притоков воротной вены, зависят от угла образования конfluence, а не места его расположения.

Abstract. The article examines the morphological and hemodynamic features of human portal vein tributaries, studied using MSCT angiography and ultrasound examination of the main trunk and portal vein tributaries, depending on the place and angle of confluence with the main trunk. The features of the confluence of the main trunk of the portal vein and its tributaries were studied for the first time. It was established for the first time that the hemodynamic parameters of the portal vein tributaries depend on the angle of confluence formation, and not on its location.

Ключевые слова: воротная вена, вариантная анатомия, линейная скорость кровотока, объемная скорость кровотока.

Key words: portal vein, variant anatomy, linear blood flow velocity, volumetric blood flow velocity.

Введение.

Изучение особенностей вариантной анатомии внепеченочного отдела воротной вены и ее притоков имеет прикладное значение и остается актуальным вопросом для врачей хирургических специальностей [1, 4]. Четкое знание и понимание вариантов формирования основного ствола воротной вены помогает снизить частоту осложнений при хирургических вмешательствах, таких как трансъюгулярное внутривенное портосистемное шунтирование (TIPS), трансплантация печени. Серьезность и высокая частота заболеваний, связанных с патологическими изменениями и вариантами строения воротной вены и ее притоков, а также высокая доля высокотехнологичных оперативных вмешательств, в том числе выполняемых лапароскопически, и требуют досконального знания вариантной анатомии системы воротной вены [2, 3].

Цель исследования - определение морфологических и гемодинамических особенностей притоков воротной вены.

Материалы и методы исследования. Морфологические и гемодинамические особенности притоков воротной вены были определены на 100 лицах мужского и женского пола от 21 до 55 лет - средний возраст $35 \pm 7,6$ лет (выписки из протоколов заседаний ЛЭК КрасГМУ №43/2012г от 10.10.2012, №84/2018 от 06.06.2018г. Объединены в одну группу исследования в связи с отсутствием достоверных возрастных и половых отличий). Всем обследуемым лицам проводилась МСКТ ангиография основного ствола и притоков воротной вены. По полученным ангиограммам были построены скиаграммы (при помощи программы CorelDRAW Graphics Suite X4) с последующим определением линейных и стереометрических параметров притоков воротной вены. Всем обследуемым лицам проводилось эхографическое исследование основного ствола и притоков воротной вены с определением основных гемодинамических характеристик притоков воротной вены. Статистический анализ полученных данных проводился при помощи пакета программ SPSS Statistics 20.0.

Результаты исследования и их обсуждение. Притоки воротной вены представляют собой обособленную группу сосудов, дренирующую непарные органы верхнего этажа брюшной полости, кроме печени и селезенки. Эта группа состоит из шести вен: 1)- левой желудочной (коронарной) вены, по которой осуществляется венозный отток от кардиальной части желудка и брюшного отдела пищевода; 2)- правой желудочной вены, дренирующей дно, тело и антральный отдел желудка по его малой кривизне; 3)- предпривратниковой и в 75% 4)- желчно-пузырной вен- вен пилорического отдела желудка и желчного пузыря, соответственно. В 37,5% случаев, помимо вышеуказанных вен, в ствол воротной вены впадает 5)-ый по счету приток- пупочная вена (вена круглой связки печени). Что же касается верхней задней панкреатодуоденальной вены, собирающей венозную кровь от верхней горизонтальной и нисходящей частей двенадцатиперстной кишки и головки поджелудочной железы, то она встречается лишь в 32% случаев. При этом всегда является самостоятельным 6)-ым притоком воротной вены.

Так, левая желудочная вена в 11% случаев впадает в среднюю часть воротной вены. При этом угол впадения данного притока относительно центральной оси воротной вены составляет $72,5 [60,5; 75,0]^0$. В 37% наблюдений левая желудочная вена впадает в ствол воротной вены на уровне ее конечной части, но уже под значительно большим углом- $89,5 [78,5; 105,0]^0$ ($p < 0,01$). В 52%- кровь этого сосуда вливается в левую ветвь воротной вены под углом $136,5 [120,0; 141,5]^0$ - наибольшим углом слияния сосудов по сравнению с предыдущим.

Правая желудочная вена сливается только со стволом воротной вены на уровне ее начальной части (32% наблюдений), либо средней части (68% случаев). И, независимо от места расположения их конfluence, образуют угол равный $138,5 [132,5; 145,0]^0$. Предпривратниковая вена во всех случаях исследования впадает в начальную часть воротной вены под острым углом в $134,5 [125,5; 140,5]^0$.

Желчно-пузырная вена от остальных притоков воротной вены отличается богатым разнообразием вариантов впадения: типичное место- конечная треть ствола воротной вены, что характерно для 34% обследуемых людей. Также выявлены конfluence желчно-пузырной вены на уровне средней и нижней трети ствола воротной вены. Такие варианты встречаются в 21,5% и 19,5% случаях соответственно. В 15,5% эта вена впадает в правую ветвь воротной вены и лишь в 9,5% является притоком верхней брыжеечной вены. Следует отметить, что абсолютно во всех случаях, независимо от места впадения, желчно-пузырная вена образует острый угол относительно оси материнского сосуда. При этом средние значения образованных углов статистически не отличаются друг от друга и находятся в пределах $65,5 [55,0; 72,5]^0$.

В отличие от желчно-пузырного притока пупочная вена в 100% впадает под тупым углом в пределах $133,5 [120,0; 138,5]^0$ и имеет всего три варианта конfluence: 43,5% случаев эта вена впадает в левую ветвь воротной вены, в 37,5%- в конечную часть ствола воротной вены и в 19% выступает в качестве притока правой ветви воротной вены. Верхняя задняя панкреатодуоденальная вена при ее наличии впадает только в начальную часть ствола воротной вены под углом, значение которого приближается к значениям прямого и составляет $88,5 [83,0; 92,5]^0$.

Помимо найденных вариантов взаимоотношения притоков воротной вены с ее стволом, установлен ряд закономерных особенностей в их морфологических показателях.

Так, установлено, что левая желудочная вена, при своем типичном конfluence с левой ветвью воротной вены (52% наблюдений), имеет короткий ствол длиной в $34,5 [29,0; 36,5]$ мм. При вариантах впадения в конечную и среднюю трети ствола воротной вены, ее длина значительно ($p < 0,01$) увеличивается до $40,5 [38,0; 42,5]$ мм и $41,0 [39,0; 43,5]$ мм соответственно). Хотя диаметр левой желудочной вены не зависит от места ее впадения и находится в пределах $3,1 [2,4; 3,8]$ мм. При этом морфометрические показатели остальных

пяти притоков воротной вены не имели принципиальных отличий в зависимости от места их впадения в ту или иную часть воротной вены. Например, длина правой желудочной вены, при обоих найденных вариантах впадения, составляет 46,5 [2,4; 3,8] мм, диаметр- 2,2 [1,9; 2,5] мм. Даже желчно-пузырная вена, которая характеризуется разнообразием места впадения, имеет постоянные длину в пределах 14,5 [10,0; 20,3] мм и диаметр равный 2,0 [1,5; 2,5] мм. Постоянством конfluence и морфометрических показателей также обладают предпривратниковая вена и верхняя задняя поджелудочно-двенадцатиперстная вена при ее наличии. При этом значения их длины и диаметра практически идентичные и не имеют значимых отличий. Судить об особенностях морфометрических показателей пупочной вены в зависимости от места ее впадения не представляется возможным, так как лишь только в единичных случаях можно определить диаметр и длину этого сосуда. Кроме вышесказанного, следует отметить постоянство наличия и больший диаметр ($p < 0,01$) левой желудочной вены относительно остальных притоков воротной вены, что позволяет считать ее «основным» притоком.

Если вариант впадения притока, в некоторых случаях, определяет его морфометрические показатели, то гемодинамические особенности в первую очередь связаны не с вариантом конfluence, а с углом его образования.

Среди морфологических параметров притоков воротной вены выявлены следующие корреляционные связи: отмечается снижение скорости кровотока в сосуде при уменьшении угла образования конfluence с воротной веной ($r = 0,93$). Кроме того, с уменьшением угла слияния сосудов увеличивается индекс резистентности сосудистой стенки ($r = -0,88$).

Так, при слиянии левой желудочной вены с левой ветвью воротной вены под углом 136,5 [120,5; 141,5]⁰, линейная скорость кровотока (ЛСК) составляет 24 [22; 26] см/с, а при ее впадении на уровне ср/3 воротной вены под углом 72,5 [60,5; 75,0]⁰, ЛСК статистически значимо ($p < 0,01$) меньше и составляет уже 16 [12; 20] см/с. Снижение скорости кровотока при одинаковом диаметре сосуда отражается на объеме крови, проходящей через сечение сосуда в единицу времени. Выявлено значительное снижение данного показателя с 748 [724; 766] мл/мин при скорости 24 [22; 26] см/с до 620 [605; 645] мл/мин при скорости в 16 [12; 20] см/с. При этом необходимо учесть, что при слиянии сосудов под тупым углом определяется ламинарный ток жидкости, а при угле конfluence до 90⁰ и менее ток жидкости преобразуется в турбулентный. При таких опосредованных изменениях в гемодинамических показателях левой желудочной вены, меняется и значение индекса резистентности сосудистой стенки от 0,3 [0,3; 0,6] при ламинарном течении до 0,8 [0,7; 0,9]- при турбулентном.

Анализ гемодинамических свойств других притоков воротной вены позволяет подтвердить факт того, что не место конfluence, а угол его образования влияет на особенности течения крови. Так, при множестве вариантов расположения желчно-пузырной вены относительно частей воротной вены, но при одинаковом остром угле слияния, линейная и объемная скорости

кровотока остаются постоянными в пределах 12 [10; 18] см/с и 300 [290; 340] мл/мин соответственно. Поток крови во всех случаях конfluence характеризуется как турбулентный, а индекс резистентности этого сосуда максимально высок относительно других притоков и составляет 0,9 [0,8; 0,9]. Места слияния правой желудочной вены с воротной веной, также переменны, но под тупым углом в 138,5 [132,5; 145,0]⁰ в обоих случаях линейные и объемные скорости кровотока не изменяются (29 [27; 32] см/с и 800 [760; 820] мл/мин, соответственно). Индекс резистентности правой желудочной вены находится в пределах 0,3 [0,3; 0,5]. При этом ток жидкости всегда ламинарный. Гемодинамическая характеристика предпривратниковой вены лишь подтверждает вышесказанное. При ее угле впадения в 134,5 [125,5; 140,5]⁰, ЛСК максимальна относительно других притоков и составляет 33 [30; 37] см/с, ток крови - ламинарный, индекс резистентности - 0,2 [0,2; 0,4].

Выводы.

Резюмируя вышесказанное, можно отметить, что притоки воротной вены характеризуются особенностями их конfluence, от многообразия для желчно-пузырной и левой желудочной вен до единичных вариантов для предпривратниковой и верхней задней панкреатодуоденальной вен. Морфометрические показатели притоков не меняются в зависимости от места слияния с воротной веной за исключением левой желудочной, длина которой уменьшается по мере смещения конfluence от дистальной части воротной вены до ее начала. Кроме того, анализ морфометрических показателей притоков воротной вены показал, что левая желудочная вена является самым крупным ее притоком. Характерно присутствие устья пупочной вены, переменность его расположения, но отсутствует возможность изучения морфометрических и гемодинамических показателей этого сосуда.

Скорость движения крови по притокам воротной вены, характер ее движения и сопротивляемости сосудистой стенки зависят от угла образования конfluence, а не места его расположения. Чем меньше угол, тем меньше скорость движения крови, но выше резистентность сосуда.

Список литературы:

1. Гусейнов Т.С. Вариантная анатомия воротной вены человека / Т.С. Гусейнов // *Bulletin of Medical Internet Conferences*. – 2013. – Т. 3. – № 5. – С. 916).
2. Изучение анатомии воротной вены с помощью системы предоперационного планирования / А.В. Колсанов, П.М. Зельтер, А.А. Манукян и др. // *Оперативная хирургия и клиническая анатомия*. – 2017. – Т.2. – №1. – С. 3-6.
3. Kaur H. A cadaveric study of morphology of portal vein with its clinical importance / H. Kaur, M. Singh, A. Bajaj // *Med. J. DY Patil Univ.* – 2016. – Vol. 9. – № 3. – P. 336–340.
4. Sztika, D. Anatomical variations of the hepatic portal vein associated with incomplete celiac trunk / D. Sztika, D.E. Zahoi, A. Motoc [et al.] // *Rom. J. Morphol. Embryol.* – 2011. – Vol. 52. – № 2. – P.695–698.