

DOI: 10.18499/2225-7357-2020-9-4-38-44

УДК 611.1/.8

14.03.01 – анатомия человека

© Коллектив авторов, 2020



Морфометрические характеристики воротной вены по данным мультиспиральной компьютерной томографии

А. В. Колсанов, М. Н. Мякотных*, А. А. Миронов, Е. И. Канаев

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия

В статье рассматривается изменчивость линейных размеров воротной вены в зависимости от пола и возраста. В современной зарубежной и отечественной литературе отсутствуют единые сведения о вариантной анатомии воротной вены. Данные о крайних формах и о диапазоне анатомических различий воротной вены значительно разнятся. Все это требует необходимости проведения более детального изучения морфометрических характеристик ствола воротной вены. Компьютерная томография, в отличие от препарирования на трупе, позволяет проводить прижизненное изучение различных морфометрических характеристик воротной вены.

Цель исследования – выявление закономерностей изменчивости линейных размеров воротной вены у лиц разного пола и возраста.

Материал и методы. Материалом являлись результаты мультиспиральной компьютерной томографии брюшной полости с контрастным усилением, выполненной 100 пациентам. В исследование вошли 56 мужчин и 44 женщины, разделенные на 4 возрастные группы: первый период зрелого возраста, второй период зрелого возраста, пожилой возраст, старческий возраст. Длину воротной вены измеряли между углом, образующимся при слиянии верхней брыжеечной и селезеночной вен, и углом, сформированным ветвями воротной вены в воротах печени. Диаметр сосуда измеряли на середине расстояния между проксимальной и дистальной точками.

Результаты. Длина воротной вены в генеральной выборке составила 66.45 ± 8.49 мм, а ее диаметр – 11.84 ± 1.93 мм. У женщин длина воротной вены составила 64.37 ± 6.6 мм, а ее диаметр – 11.33 ± 1.83 мм соответственно. У мужчин длина и диаметр воротной вены были достоверно больше чем у женщин и составили 68.09 ± 9.4 мм и 12.24 ± 1.91 мм соответственно. Статистически значимой корреляции изученных параметров с возрастом не выявлено.

Ключевые слова: воротная вена, морфометрия, МСКТ.

Morphometric Characteristics of the Portal Vein According to Multispiral Computed Tomography

© А. В. Kolsanov, M. N. Myakotnykh*, A. A. Mironov, E. I. Kanaev, 2020

Samara State Medical University, Samara, Russia

The article discusses the variability of the linear dimensions of the portal vein depending on gender and age. In modern foreign and Russian literature, there is no uniform information about the variant portal vein anatomy. Data on the extreme forms and on the range of anatomical differences in the portal vein vary considerably. All this requires the need for a more detailed study of the morphometric characteristics of the portal vein branch. Computed tomography, in contrast to dissection on a corpse, allows an in vivo study of various morphometric characteristics of the portal vein.

The aim of the study is to identify patterns of variability in the linear dimensions of the portal vein in persons of different sex and age.

Material and methods. The study material consisted of multispiral computed tomography images of the abdominal cavity with contrast enhancement taken in 100 patients. The study included results of 56 men and 44 women, divided into 4 age groups: 1) first mature age, 2) second mature age, 3) the elderly, 4) the senile. The length of the portal vein was measured between the angle formed at the junction of the superior mesenteric and splenic veins and the angle formed by the branches of the portal vein at the hepatic hilum. The diameter of the vessel was measured at the midpoint of the distance between the proximal and distal points.

Results. The length of the portal vein in the general sample was 66.45 ± 8.49 mm, and its diameter was 11.84 ± 1.93 mm. In women, the length of the portal vein was 64.37 ± 6.6 mm, and its diameter was 11.33 ± 1.83 mm, respectively. In men, both the length and diameter of the black vein were significantly greater than in women and constituted 68.09 ± 9.4 mm and 12.24 ± 1.91 mm, respectively. No statistically significant correlation of the studied parameters with age was detected.

Key words: portal vein, morphometry, MSCT.

***Автор для переписки:**

Мякотных Максим Николаевич
Самарский государственный медицинский университет,
ул. Арцыбушевская, 171, Самара, 443001, Российская
Федерация

***Corresponding author:**

Maksim Myakotnykh
Samara State Medical University, ul. Artsybushevskaya, 171,
Samara, 443001, Russian Federation
E-mail: maksim_miakotnykh@mail.ru

Введение

Воротная вена – венозный ствол, который собирает кровь от всех непарных органов брюшной полости (желудка, селезенки, кишечника и поджелудочной железы) в печень. Она располагается в толще печеночно-дуоденальной связки позади печеночной артерии и общего желчного протока вместе с лимфатическими узлами, сосудами и нервами. Корнями воротной вены считаются верхняя брыжеечная, селезеночная и нижняя брыжеечная вены. В саму воротную вену впадают пузырная, околопупочные, левая и правая желудочные и предпривратниковая вены. В воротах печени воротная вена дихотомически делится на правую и левую ветви [3].

Традиционно, при изучении воротной вены, использовали методы препарирования, инъекционные и коррозийные методики на трупе. Улучшению понимания анатомии печени способствовало появление мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) с возможностью трехмерной реконструкции изображения [2, 5]. Особо следует отметить, что МСКТ – метод прижизненной визуализации. Такое исследование позволяет прижизненно, изучить размеры, форму, структуру органов и их топографию с соседними анатомическими структурами с высокой точностью визуализировать ветви диаметром до 1 мм. [4].

Цель исследования – выявление закономерностей изменчивости линейных размеров воротной вены у лиц разного пола и возраста.

Материал и методы исследования

Компьютерное моделирование медицинских изображений, полученных по результатам МСКТ, проведено 100 пациентам. Критерии включения объектов в исследование были следующими: возраст обследуемых, соответствующий 20–90 годам включительно; отсутствие КТ-признаков патологии верхнего этажа брюшной полости; отсутствие КТ-признаков портальной гипертензии и тромбоза воротной вены; высокое качество КТ-снимков для построения трехмерной модели сосудов. Объекты не удовлетворяющие указанным критериям в исследование не включались.

Всем пациентам, участвующим в исследовании, была выполнена КТ на 64-срезовом томографе Toshiba Aquilion при стандартной укладке для исследования брюшной полости. Протокол исследования включал в себя два этапа. На первом этапе выполнялось предварительное нативное исследование органов брюшной полости для уточнения области сканирования и оценки состояния органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Второй этап предусматривал внутривенное болюсное введение изосмолярного контрастного вещества. Цель болюсного контрастного усиления – разграничение фаз контрастирования. Выделяют артериальную, венозную и паренхиматозную фазы. В среднем артериальная фаза, при которой визуализируется наполнение артерий, начинается через 20–30 с после начала введения контрастного вещества. Через 40–60 с начинается венозная фаза, в которую визуализируется контрастирование вен. Объем вводимого контрастного вещества (Омнипак-350) составил от 100 до 150 мл, скорость введения 3–5 мл/с, средняя лучевая нагрузка составила 11.3 мЗв.

Проведение исследования одобрено разрешением Комитета по биоэтике ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России № 208 от 05.06.2019 г. Пациенты, проходившие обследование и лечение в клиниках СамГМУ, письменно в истории болезни подтверждали свое согласие на обработку персональных данных для учебной и научной деятельности в соответствии с ФЗ «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ. Архивный материал клиник СамГМУ был анонимизирован и деперсонифицирован.

Из 100 включенных в исследование пациентов было 56 мужчин и 44 женщины. Соотношение мужчин и женщин составляло 1:1.3. Средний возраст мужчин, включенных в исследование, составил 53.0 ± 15.2 года, женщин – 53.9 ± 14.1 года. Деление на возрастные группы проводилось согласно периодизации, принятой на 7-й Всероссийской научной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965). Распределение пациентов по возрастным группам представлено в табл. 1.

Длину воротной вены измеряли между дистальной и проксимальной точками. Дистальной точкой был угол, образованный на стыке верхней брыжеечной и селезеночной вен, а проксимальной – угол, сформированный ветвями воротной вены в воротах печени. Диаметр сосуда измеряли на середине расстояния между проксимальной и дистальной точками.

На начальном этапе статистической обработки проводился анализ выборок на нормальность распределения с помощью критериев Колмогорова–Смирнова (при $n > 50$) и Шапиро–Уилка (при $n < 50$), в зависимости от

Таблица 1

Распределение пациентов по возрастным группам

Возрастные периоды	Мужчины	Женщины	Всего
Первый зрелый 21–35 лет (мужчины) 20–35 лет (женщины)	9 (16%)	6 (14%)	15 (15%)
Второй зрелый 36–60 лет (мужчины) 36–55 лет (женщины)	27 (48%)	12 (27%)	39 (39%)
Пожилой 61–74 лет (мужчины) 56–74 лет (женщины)	17 (30%)	24 (55%)	41 (41%)
Старческий 75–90 лет (мужчины, женщины)	3 (6%)	2 (4%)	5 (5%)
Итого	56 (56%)	44 (44%)	100 (100%)

чего использовали параметрические или непараметрические методы оценки.

При нормальном распределении для изучаемых параметров определяли минимальное (Min) и максимальное (Max) значения, среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), среднее квадратическое отклонение (SD). В противном случае получали медиану и межквартильный размах (Me, 25L; 75U).

Варьирование морфометрических показателей оценивали коэффициентом вариации (Cv,%). Варьирование считали слабым, если Cv не превосходил 10%, средними, когда Cv составлял 11–25%, и значительными при Cv>25%. При Cv>50% распределение считали асимметричным.

Для определения статистической значимости между средними величинами на заключительном этапе исследования вычислялся коэффициент достоверности (p) по критерию t Стьюдента. Множественные сравнения проводились с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Полученные различия считались достоверными при значениях $p < 0.05$.

Степень взаимосвязи параметров оценивали с помощью корреляционного анализа по Спирмену. Для качественной оценки показателей тесноты связи (r) использовали шкалу Чеддока, которая имеет следующие градации: слабая корреляция ($r \leq 0.3$), умеренная корреляция ($r \leq 0.5$), заметная корреляция ($r \leq 0.7$), высокая корреляция ($r \leq 0.9$) и очень высокая – ($r > 0.9$). При $r > 0$ связь оценивается как прямая, при $r < 0$ – обратная.

Как и большинство исследователей, занимающихся изучением анатомической нормы, за среднюю величину признака мы принимали диапазон варьирования $M \pm \sigma$. Варианты, лежащие в пределах $M \pm 1\sigma$ можно условно считать относящимися к «норме»; лежащие в пределах $\pm 2\sigma$ – отклоняющимися от средней величины; лежащие за пределами 2σ – резко

отклоняющимися от средней величины. Таким образом, чем ближе анатомический вариант к крайним значениям нормального вариационного ряда ($M \pm 2 - 3\sigma$), тем дальше он отдален от нормы и приближен к аномалиям.

Результаты и их обсуждение

Значение диаметра воротной вены без учета пола и возраста находилось в диапазоне от 7 до 16.6 мм. В среднем диаметр воротной вены составлял 11.84 ± 1.93 мм. Максимальная длина воротной вены равнялась 98.3 мм, а минимальная – 44.1 мм. Средняя длина воротной вены в исследовании составляла 66.45 ± 8.49 мм.

В работах других авторов также присутствуют данные о линейных размерах воротной вены, но они сильно разнятся. Так Н. Kaur et al. [12] были приведены данные о средней длине воротной вены в 62.9 мм с диапазоном значений от 38 до 80 мм. Диаметр воротной вены составлял 16.8 мм с диапазоном от 8 до 18 мм. Согласно N.A. Michels [13], длина воротной вены находилась в диапазоне 80–100 мм, а ее диаметр – 8–14 мм. М. Sarpa [15] указывал, что длина воротной вены варьировала от 25 мм до 80 мм, среднее значение соответствовало 48 мм. Минимальный диаметр воротной вены составлял 12.5 мм, а максимальный – 30 мм. В работе Sztika D. [17] представлены данные о средней длине воротной вены, которая была равна 65 мм, а среднее значение ее диаметра – 22 мм. Столь существенная разница линейных размеров воротной вены обусловлена различием методик визуализации объекта исследования. Использование прижизненной визуализации методом МСКТА дает наиболее достоверные результаты, в виду отсутствия изменений сосудистой стенки. В то время, как линейные размеры на бальзамированных объектах меньше, а на небальзамированных больше, чем при МСКТА [10].

Таблица 2

Изменчивость линейных размеров воротной вены в зависимости от пола и возраста

Показатели	Пол	Генеральная выборка	Возрастной период				
			Первый зрелый	Второй зрелый	Пожилой	Старческий	P
Диаметр	Мужчины	12.24±1.93*	11.49±2.05	12.33±1.97	12.39±1.9*	12.2±2.1	0.752
	Женщины	11.33±1.86*	12.45±1.94	11.08±1.93	11.18±1.82*	11.2±1.84	0.476
	P	0.019	0.405	0.075	0.038	0.625	
Длина	Мужчины	68.09±9.49*	64.14±7.74	68.08±8.28	68.54±10.33*	74.57±17.95	0.458
	Женщины	64.37±6.69*	66.33±7.13	65.63±4.92	62.85±7.35*	69.15±3.89	0.37
	P	0.03	0.609	0.349	0.041	0.716	

Примечание: различия между парами, отмеченными *, статистически достоверны ($p < 0.05$).

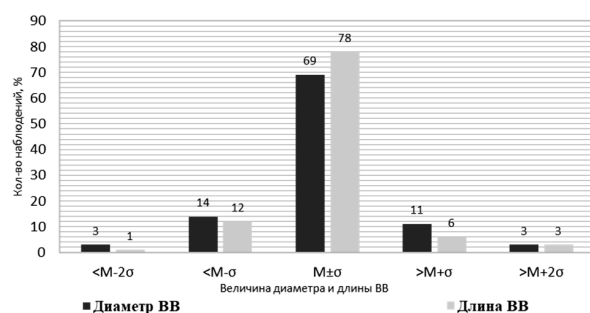


Рис. 1. Варианты диаметра и длины воротной вены.

Для диаметра воротной вены, в генеральной выборке, среднее значение $M \pm \sigma$, определялось интервалом значений от 9.9 мм до 13.76 мм. Количество наблюдений в данном интервале составило 69%. Крайние варианты выявлены только в 31% наблюдений. 78% измерений длины воротной вены находилось в диапазоне от 57.96 мм до 74.94 мм, т.е. соответствовало среднему значению $M \pm \sigma$. Крайние варианты встречались более, чем в три раза реже, лишь в 22%. При анализе частоты крайних вариантов выявлено, что среди крайних форм длины и диаметра воротной вены незначительно преобладали те варианты, которые были меньше среднего значения $M \pm \sigma$. Так значения диаметра воротной вены менее 9.9 мм выявлены в 17% наблюдений. При этом 14% наблюдений соответствовало диапазону от 7.97 мм до 9.9 мм ($M - 2\sigma - M - \sigma$) и 3% наблюдений было менее 7.97 мм ($< M - 2\sigma$). Воротных вен со значением диаметра более 13.76 мм было 14%. В 11% случаев диаметр воротной вены находился в диапазоне от 13.76 мм до 15.69 мм ($M + \sigma - M + 2\sigma$) и в 3% наблюдений превышал 15.69 мм ($> M + 2\sigma$). Аналогичная ситуация наблюдалась для значений длины воротной вены. Воротных вен со значением длины менее 57.96 мм в наблюдениях было 13%. При этом в 12% случаев длина воротной вены находилась в диапазоне от 49.47 мм до 57.96 мм ($M - 2\sigma - M - \sigma$), в 1% наблюдений длина воротной вены была менее 49.47 мм ($< M - 2\sigma$). Воротных вен с длиной бо-

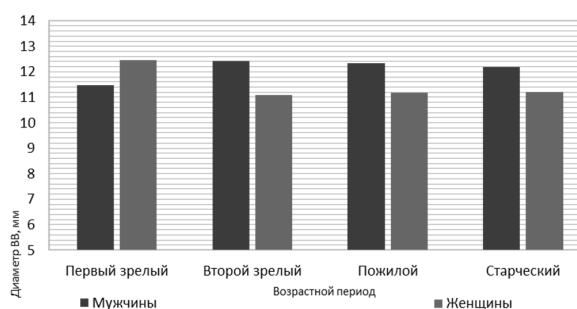


Рис. 2. Изменчивость средних значений диаметра воротной вены в зависимости от пола и возраста.

лее 74.94 мм было 9%. При этом 6% воротных вен имело длину в диапазоне от 74.94 мм до 84.43 мм ($M + \sigma - M + 2\sigma$) и 3% — длину более 84.43 мм ($> M + 2\sigma$) (рис. 1).

Была изучена изменчивость морфометрических показателей воротной вены в зависимости от пола и возраста. Полученные данные представлены в табл. 2.

В выборке у мужчин без учета возраста средний диаметр ствола воротной вены составил 12.24 ± 1.93 мм с диапазоном измерений от минимального значения 7.8 мм до максимального — 16.6 мм. У женщин без учета возраста этот показатель находился в диапазоне от 7 мм до 14 мм и в среднем составил 11.33 ± 1.86 мм. Значения диаметра воротной вены были на 7.44% достоверно больше у мужчин, чем у женщин ($p = 0.019$).

Длина воротной вены у мужчин находилась в диапазоне от минимального значения 53.4 мм до максимального — 98.3 мм. У женщин длина воротной вены в исследовании находилась в диапазоне от 44.1 мм до 74.7 мм. Средняя длина воротной вены у мужчин составила 68.09 ± 9.49 мм, у женщин — 64.37 ± 6.69 мм, что достоверно на 5.47% меньше чем длина воротной вены у мужчин ($p = 0.03$).

При анализе изменчивости диаметра воротной вены в зависимости от возраста установлено, что и у мужчин и у женщин диаметр воротной вены с возрастом изменялся волнообразно. Так у мужчин первого зрелого

Таблица 3

Корреляция длины и диаметра воротной вены с возрастом

Морфометрические показатели	Показатель корреляции	Генеральная выборка	Мужчины	Женщины
Длина	r	-0.001	0.108	-0.138
	p	0.992	0.427	0.371
Диаметр	r	0.099	0.182	-0.032
	p	0.327	0.178	0.836

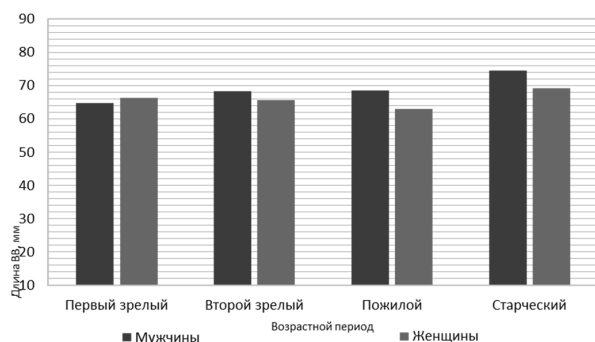


Рис. 3. Изменчивость средних значений длины ствола воротной вены в зависимости от пола и возраста.

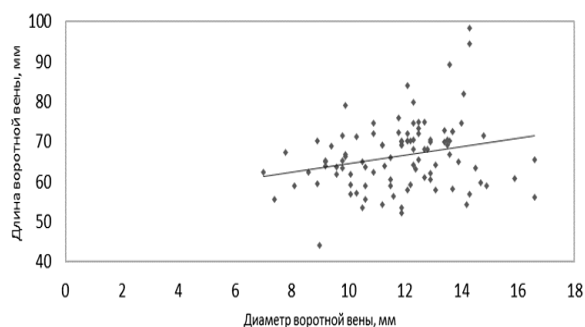


Рис. 4. Корреляция длины воротной вены с ее диаметром в генеральной выборке.

возраста он был минимальным и составил 11.49 ± 2.05 мм. Во втором зрелом возрасте диаметр воротной вены возрастал и составил 12.33 ± 1.97 мм. В пожилом возрасте у мужчин отмечался максимальный диаметр воротной вены – 12.39 ± 1.9 мм. В старческом возрасте средний диаметр воротной вены снова уменьшался и составил 12.2 ± 2.1 мм. Несмотря на то, что максимальное и минимальное значение диаметра воротной вены у мужчин различных возрастных групп отличалось на 7.8%, дисперсионный анализ ANOVA показал, что эти различия статистически недостоверны ($p=0.752$). У женщин первого зрелого возраста диаметр воротной вены был максимальным и составил 12.45 ± 1.94 мм. Во втором зрелом возрасте происходило уменьшение диаметра воротной вены до минимального значения 11.08 ± 1.93 мм. У женщин пожилого возраста снова происходило увеличение среднего диаметра воротной вены до 11.18 ± 1.82 мм, и у женщин старческого возраста диаметр воротной вены составил 11.2 ± 1.84 мм. У женщин также значения диаметров воротной вены в зависимости от возраста статистически достоверных различий не имели ($p=0.476$), хотя максимальный диаметр у женщин первого зрелого возраста и минимальный диаметр у женщин старческого возраста отличались на 10% (рис. 2).

При анализе различий значений диаметров воротной вены у мужчин и у женщин внутри возрастных групп в первой, второй и четвертой возрастных группах они статистически недостоверны ($p>0.05$), в то время как в группе пожилого возраста различия в значе-

ниях диаметров воротной вены у мужчин и у женщин статистически значимы ($p=0.04$).

Длина воротной вены в зависимости от возраста у мужчин изменялась от минимального значения в группе первого зрелого возраста до максимального значения у лиц старческого возраста, в то время как у женщин такой закономерности не прослеживалось. Так у мужчин в первой возрастной группе средняя длина воротной вены составляла минимальное значение 64.14 ± 7.74 мм, во второй возрастной группе – 68.08 ± 8.28 мм, в третьей – 68.54 ± 10.33 мм и достигала максимального значения в четвертой – 74.57 ± 17.95 мм. Хотя максимальное и минимальное значение длины воротной вены у мужчин первого зрелого и старческого возраста различаются на 13%, эти различия статистически недостоверны ($p=0.458$). У женщин первого зрелого возраста среднее значение длины воротной вены составило 66.33 ± 7.13 мм, у представительниц второго периода зрелого возраста изучаемый показатель составляет 65.63 ± 4.92 мм. У женщин пожилого возраста длина воротной вены была минимальной и составила 62.85 ± 7.35 мм. У женщин старческого возраста длина воротной вены имела максимальное значение 69.15 ± 3.89 мм. Однако, изменения длины воротной вены у женщин в зависимости от возраста также статистически недостоверны ($p=0.37$), хотя максимальное и минимальное значения отличаются на 9.1% (рис. 3).

Различия в длине воротной вены у мужчинами и у женщин внутри возрастных групп не значимы в первой, второй и четвер-

той возрастных группах ($p > 0.05$), у лиц пожилого возраста разница в значениях изучаемых показателей достоверна ($p = 0.41$).

При исследовании корреляций диаметра и длины воротной вены с возрастом получены следующие результаты (табл. 3).

Как видно из таблицы корреляции длины и диаметра воротной вены от возраста как в генеральной выборке, так в выборках мужчин и женщин статистически не достоверны.

Выявлена достоверная прямая слабая корреляция длины воротной вены и ее диаметра в генеральной выборке ($r = 0.243$ при $p = 0.015$), т.е. с увеличением длины воротной вены происходит увеличение ее диаметра (рис. 4). Несмотря на достоверную корреляцию в генеральной выборке, в выборках у мужчин и у женщин она не достоверна ($r = 0.177$ при $p = 0.192$ и $r = 0.256$ при $p = 0.093$).

В своих исследованиях N. Saha et al. [14] и W. Chaijaroonkhanarak et al [8] также указывает на больший диаметр и длину воротной вены у мужчин, чем у женщин. Согласно N. Saha et al. средний диаметр ствола воротной вены был 9.2 ± 2.3 мм. у мужчин и 8.6 ± 1.9 мм – у женщин. W. Chaijaroonkhanarak отмечает, что у женщин средняя длина и диаметр воротной вены составили 64.8 ± 7.5 мм и 11.3 ± 2.2 мм соответственно. В то время как у мужчин средняя длина и диаметр воротной вены были 67 ± 10.3 мм и 12.2 ± 2.3 мм соответственно.

Несмотря на то, что в нашей работе статистически значимой корреляции диаметра и длины воротной вены с возрастом не выявлено, Ibinaye P.O. et al. [11] и Gemechu G. et al [9] в своих работах показали, что диаметр воротной вены варьирует не только в зависимости от пола, но и от возраста. Anakwue A.C. et al [7] было выдвинуто заключение о том, что диаметр вены варьирует в зависимости от возраста, но от пола никак не зависит.

Заключение

В результате проведенного исследования получены новые и уточнены имеющиеся сведения о вариантной анатомии воротной вены. Полученные результаты подтверждаются большинством отечественных и зарубежных исследований. Однако результаты некоторых исследований кардинально отличались от полученных нами. Это обусловлено отсутствием единых подходов, алгоритмов и методологий в изучении вариантной анатомии воротной вены.

Наше исследование показало, что индивидуальны различия прижизненных линейных размеров ствола воротной вены составляют правильный диапазон, в котором минимальные и максимальные величины наблюдаются наиболее редко, а значения соответствующие диапазону $M \pm \sigma$ встречаются наиболее

часто. Установлено, что линейные размеры воротной вены имеют значимые половые различия, и они достоверно больше у мужчин. Достоверной корреляции линейных размеров воротной вены с возрастом не выявлено.

Диаметр основного ствола воротной вены считается индикатором портальной гипертензии, а ее расширение более 13 мм указывает на потенциальное заболевание [10,16]. Но, как показало исследование, у здоровых людей диаметр воротной вены может превышать 13 мм. Поэтому нельзя оценивать портальную гипертензию только по диаметру воротной вены. Авторы рекомендуют для диагностики портальной гипертензии оценивать скорость портального кровотока и размеры селезенки [10].

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы / References

1. Гайворонский И.В., Котив Б.Н., Коваленко Н.А., Лазаренко В.А. Вариантная анатомия магистральных сосудов системы воротной вены и ее прикладное значение. Курский научно-практический вестник "Человек и его здоровье". 2018;2:70–5. doi:10.21626/vestnik/2018-2/11 [Gaivoronskii IV, Kotiv BN, Kovalenko NA, Lazarenko VA. Variant anatomy of main vessels of the portal system and its practical implication. Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and His Health". 2018;2:70–5. doi: 10.21626/vestnik/2018-2/11] (in Russian).
2. Ефанов М.Г., Винецкий А.В., Кармазановский Г.Г. Спиральная компьютерная томография: возможности различных поколений томографов в определении нормальной сосудистой анатомии печени. Часть 1. Анатомия афферентных сосудов печени. Анналы хирургической гепатологии. 2009;2:44–51 [Efanov M.G., Vinevskii A.V., Karmazanovskii G.G. Spiral'naya komp'yuternaya tomografiya: vozmozhnosti razlichnykh pokolenii tomografov v opredelenii normal'noi sosudistoi anatomii pecheni. Chast' 1. Anatomiya afferentnykh sosudov pecheni. Annaly khirurgicheskoi gepatologii. 2009;2:44–51] (in Russian).
3. Кованов В.В., Аникина Т.И. Оперативная хирургия и топографическая анатомия. М.: Медицина, 1985 [Kovanov VV, Anikina TI. Operativnaya khirurgiya i topograficheskaya anatomiya. Moscow: Meditsina, 1985] (in Russian).
4. Колсанов А.В., Манукян А.А., Зельтер П.М., Чаплыгин С.С., Звонарева З.Н. Вариантная анатомия воротной вены по данным компьютерной томографии. Журнал анатомии и гистопатологии. 2017;6(4):31–6 [Kolsanov AV, Manukyan AA, Zel'ter PM, Chaplygin SS, Zvonareva ZN. Variant anatomy of the portal vein according to computed tomography. Journal of Anatomy and Histopathology. 2017;6(4):31–6. doi: 10.18499/2225-7357-2017-6-4-31-36] (in Russian).

5. Левенец С.В. История изучения анатомической изменчивости системы воротной вены (обзор литературы). Загальна патологія та патологічна фізіологія. 2014;9(2):5–11 [Levenets S.V. Istoriya izucheniya anatomichekoi izmenchivosti sistemy vorotnoi veny (obzor literatury). Zagal'na patologiia ta patologichna fiziologiya. 2014; 9(2):5–11] (in Russian).
6. Русских А.Н., Самотесов П.А., Горбунов Н.С. Ультрасонографические особенности портального русла печени мужчин разных соматотипов в норме и при патологии. Сибирский медицинский журнал. 2011;4:85–8. [Russkikh A.N., Samotesov P.A., Gorbunov N.S. Ul'trasonograficheskie osobennosti portokaval'nogo rusla pecheni muzhchin raznykh somatotipov v norme i pri patologii. Sibirskii meditsinskii zhurnal. 2011; 4:85–8] (in Russian).
7. Anakwue AC. Sonographic evaluation of normal portal vein diameter in Nigerians. European Journal of Scientific Research. 2009; 36(1):114–7.
8. Chaijaroonkhanarak W, Woraputtaporn W, Amarttayakong P, Umka J, Brown K, Pannangrong W, Namking M. Length, Diameter and Variations in Types of Portal Vein Formations in Northeastern Thais. Srinagarind Medical Journal; 25(4):323–7.
9. Geleto G, Getnet W, Tewelde T. Mean Normal Portal Vein Diameter Using Sonography among Clients Coming to Radiology Department of Jimma University Hospital, Southwest Ethiopia. Ethiopian Journal of Health Sciences. 2016 May 16;26(3):237–42. doi: 10.4314/ejhs.v26i3.6
10. Haag K, Rössle M, Ochs A, Huber M, Siegerstetter V, Olschewski M, et al. Correlation of duplex sonography findings and portal pressure in 375 patients with portal hypertension. American Journal of Roentgenology. 1999 Mar;172(3):631–5. doi: 10.2214/ajr.172.3.10063849
11. Ibinaiye P, Tabari M, Yusuf R, Aiyekomogbon J, Chom N, Hamidu A. Determination of Normal Portal Vein Parameters on Triplex Ultrasound Scan Among Adults in Zaria, Nigeria. Sub-Saharan African Journal of Medicine. 2015;2(1):33–8. doi: 10.4103/2384-5147.150469
12. Kaur H, Singh M, Bajaj A. A cadaveric study of morphology of portal vein with its clinical importance. Medical Journal of Dr DY Patil University. 2016;9(3):336–40. doi: 10.4103/0975-2870.182504
13. Michels NA. Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation. The American Journal of Surgery. 1966 Sep;112(3):337–47. doi: 10.1016/0002-9610(66)90201-7
14. Saha N, Sarkar R, Singh MM. Portal vein diameter in a tertiary care centre in North-East India. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences. 2015;14(12):110–3.
15. Sapna M, Shetty SD, Nayak BS. A Study on the Number and Arrangement of the Structures Passing Through the Porta Hepatis in South Indian Population. International Journal of Morphology. 2015 Mar;33(1):164–8. doi: 10.4067/s0717-95022015000100026
16. Stamm ER, Meier JM, Pokharell SS, Clark T, Glueck DH, Lind KE, et al. Normal main portal vein diameter measured on CT is larger than the widely referenced upper limit of 13 mm. Abdominal Radiology. 2016 Jun 1;41(10):1931–6. doi: 10.1007/s00261-016-0785-9
17. Sztika D, Zahoi DE, Motoc A, Farca Ureche M, Daescu E. Anatomical variations of the hepatic portal vein associated with incomplete celiac trunk. Rom J Morphol Embryol. 2011;52(2):695–8.

Поступила в редакцию 26.04.2020
Принята в печать 1.09.2020

Received 26.04.2020
Accepted 1.09.2020

Для цитирования: Колсанов А.В., Мякотных М.Н., Миронов А.А., Канаев Е.И. Морфометрические характеристики воротной вены по данным мультиспиральной компьютерной томографии. Журнал анатомии и гистопатологии. 2020; 9(4): 38–44. doi: 10.18499/2225-7357-2020-9-4-38-44

For citation: Kolsanov A.V., Myakotnykh M.N., Mironov A.A., Kanaev E.I. Morphometric characteristics of the portal vein according to multispiral computed tomography. Journal of Anatomy and Histopathology. 2020; 9(4): 38–44. doi: 10.18499/2225-7357-2020-9-4-38-44