

DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ643668> EDN: TGMLMG

Анатомические особенности кавальных ворот печени: когортное исследование

Е.М. Трунин^{1,2}, А.В. Кошечев^{1,2}, Е.С. Козюта³, В.В. Татаркин¹, Ю.Л. Васильев^{4,5}¹ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, г. Санкт-Петербург, Россия;² Елизаветинская больница, г. Санкт-Петербург, Россия;³ Всеволожская клиническая межрайонная больница, г. Всеволожск, Россия;⁴ Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия;⁵ МИРЭА — Российский технологический университет, г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Изучение прижизненных топографо-анатомических особенностей строения кавальных ворот печени является ключевым фактором для совершенствования существующих и разработки новых видов оперативных вмешательств при травмах печени.

Цель исследования. Выявить прижизненные анатомические особенности топографии кавальных ворот печени у лиц обоего пола, разного возраста и типа телосложения.

Методы. В исследовании участвовало 128 пациентов (56 мужчин и 72 женщины) в возрасте от 19 до 90 лет с тремя типами телосложения. При мультиспиральной компьютерной томографии органов брюшной полости с контрастированием сосудов выявлены и оценены особенности прижизненной топографии кавальных ворот печени — длина, ширина, периметр и площадь кавальных ворот, измеренные в коронарной проекции, а также длина внепечёчных отрезков печёчных вен. Сравнение количественных параметров (возраст, топографо-анатомические и геометрические характеристики печёчных вен и др.) проводили с использованием критериев Манна–Уитни, Колмогорова–Смирнова и медианного χ^2 , поскольку распределение показателей не соответствовало нормальному. Для оценки частот качественных признаков (пол, форма ворот и др.) применяли непараметрические методы χ^2 , критерии Пирсона и Фишера.

Результаты. Получены статистически значимые данные, свидетельствующие о наличии различий в прижизненном топографо-анатомическом строении кавальных ворот печени у обследованных пациентов. При сравнении возрастных групп установлено, что в группе 18–44 лет средние значения показателей были выше для параметров: ширина кавальных ворот печени — 27,42 мм, длина — 13,84 мм и площадь — 515,50 мм². В группе 60–75 лет отмечены более высокие значения для: периметра кавальных ворот печени — 107,89 мм, расстояния до впадения печёчных вен в нижнюю полую вену — 2,79 мм. Статистически значимые различия по критерию Манна–Уитни выявлены между группами 18–44 лет и 60–75 лет ($p \leq 0,05$; $p = 0,0460$). Подобную тенденцию наблюдали также между группами 18–44 и 45–59 лет ($p = 0,0922$).

Заключение. У пациентов всех возрастных групп выявлены различия в размерах кавальных ворот печени, однако статистически значимые отличия отмечены только между младшей и старшей возрастными группами. Наибольшие различия касались ширины, длины и площади ворот, а также периметра и расстояния до впадения печёчных вен. Эти показатели при сравнении отдельных параметров носили разнонаправленный характер.

Ключевые слова: кавальные ворота печени; анатомия венозной системы печени; гендерные отличия; возрастные различия; типы телосложения; компьютерная томография.

Как цитировать:

Трунин Е.М., Кошечев А.В., Козюта Е.С., Татаркин В.В., Васильев Ю.Л. Анатомические особенности кавальных ворот печени: когортное исследование // Казанский медицинский журнал. 2025. DOI: 10.17816/KMJ643668 EDN: TGMLMG

DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ643668> EDN: TGMLMG

Anatomical Features of the Caval Porta of the Liver: A Cohort Study

Evgenii M. Trunin^{1,2}, Anton V. Koshcheev^{1,2}, Elena S. Kozyuta³,
Vladislav V. Tatarkin¹, Yuri L. Vasil'ev^{4,5}

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

² Elizabethan Hospital, Saint Petersburg, Russia;

³ Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital, Vsevolozhsk, Russia;

⁴ The First Sechenov Moscow State Medical University, Moscow, Russia;

⁵ MIREA — Russian Technological University, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The study of in vivo topographic and anatomical features of the hepatic caval porta is a key factor in improving existing surgical approaches and developing new ones for managing liver trauma.

AIM: This study aimed to identify in vivo anatomical and topographic characteristics of the hepatic caval porta among individuals of varying sexes, ages, and body types.

METHODS: The study included 128 patients (56 men and 72 women), aged 19–90 years, who represented three body types. Using contrast-enhanced multislice computed tomography of the abdominal organs, the in vivo topography of the hepatic caval porta was assessed, including its length, width, perimeter, and area in the coronal projection, and the length of extrahepatic hepatic vein segments. As the data were not normally distributed, quantitative parameters (e.g., age and anatomical, topographic, and geometric features of the hepatic veins) were compared using the Mann–Whitney, Kolmogorov–Smirnov, and median χ^2 tests. Qualitative variables (e.g., sex and porta shape) were evaluated using nonparametric χ^2 tests, including Pearson's and Fisher's criteria.

RESULTS: Significant differences were found in the in vivo topographic and anatomical structure of the hepatic caval porta among the examined patients. Comparison of age groups showed that mean values in the 18–44-year group were higher for the following parameters: hepatic caval porta width (27.42 mm), length (13.84 mm), and area (515.50 mm²). In the 60–75-year group, higher values were noted for the hepatic caval porta perimeter (107.89 mm) and distance to the confluence of the hepatic veins into the inferior vena cava (2.79 mm). Using the Mann–Whitney test, significant differences were observed between the 18–44 and 60–75 age groups ($p \leq 0.05$; $p = 0.0460$). A similar trend was noted between the 18–44 and 45–59 age groups ($p = 0.0922$).

CONCLUSION: Differences in the dimensions of the hepatic caval porta were determined across all age groups, with significant differences observed only between the youngest and oldest cohorts. The most pronounced differences were found in width, length, and area of the porta, as well as perimeter and distance to hepatic vein confluence. These parameters exhibited variable trends when individual indices were compared.

Keywords: hepatic caval porta; hepatic venous system anatomy; sex differences; age-related variations; body types; computed tomography.

To cite this article:

Trunin EM, Koshcheev AV, Kozyuta ES, Tatarkin VV, Vasiliev YuL. Anatomical features of the caval porta of the liver: a cohort study. *Kazan Medical Journal*. 2025. DOI: [10.17816/KMJ643668](https://doi.org/10.17816/KMJ643668) EDN: TGMLMG

ОБОСНОВАНИЕ

Ежегодно в мире от травм органов брюшной полости погибает более 500 тыс. человек [1], 10% из них умирают из-за повреждений печени. Травмы в зоне каваальных ворот печени, как правило, приводят к летальному исходу [2, 3]. Каваальные ворота печени также называют «вторыми» или «задними» воротами. Общепринято рассматривать эту область, известную как вторые ворота печени, местом, где печёночные вены проходят по задней поверхности органа и впадают в нижнюю полую вену. Количество печёночных вен, впадающих в нижнюю полую вену, может значительно варьировать — в некоторых случаях их насчитывается до 25. Обычно выделяют три основные венозные ветви: правую печёчную вену, отводящую кровь от правой доли печени; среднюю печёчную вену, обеспечивающую отток крови от квадратной и хвостатой долей; левую печёчную вену, отводящую кровь от левой доли печени [4]. Прижизненная топография каваальных ворот печени изучена недостаточно. Рассмотрение особенностей этой анатомической области, её геометрических размеров и вариантов строения имеет практическую значимость (рис. 1).

Изучение прижизненной топографии печени в области её каваальных ворот может помочь в разработке новых методик хирургических вмешательств при повреждении собственно печёночных вен в этой области [5, 6].

Цель исследования — выявить прижизненные особенности топографии каваальных ворот печени у лиц разного пола, возраста и типа телосложения.

МЕТОДЫ

Выполнено когортное исследование с анализом результатов мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) органов брюшной полости, поризованной в различных сосудистых режимах у 221 пациента в возрасте от 19 до 90+ лет. Наиболее информативными для изучения каваальных ворот печени оказались результаты МСКТ 128 лиц, среди которых — 56 мужчин и 72 женщины (рис. 2).

Обследуемые пациенты разделены на пять возрастных групп в соответствии с классификацией Всемирной организации здравоохранения:

- 1-я группа — 18–44 года (n=24);
- 2-я — 45–59 лет (n=27);
- 3-я — 60–75 лет (n=33);
- 4-я — 75–90 лет (n=43).

В 5-ю возрастную группу (90 лет и старше) вошёл только один пациент, поэтому она объединена с 4-й группой.

Тип телосложения определяли по величине эпигастриального угла: до 85° — долихоморфный (астенический) тип (n=59), 85–95° — мезоморфный (нормостенический) (n=41), более 95° — брахиморфный (гиперстенический) (n=28).

- Длина каваальных ворот — Ширина каваальных ворот
- 1–3, 7, 8 — сегменты печени
- 1 — нижняя полая вена, 2 — левая печёночная вена, 3 — правая печёночная вена, 4 — средняя печёночная вена, 5 — ветви печёночного протока, печёночной артерии и воротной вены

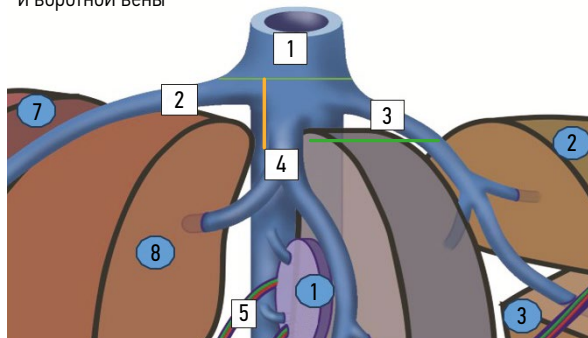


Рис. 1. Схема каваальных ворот печени.

Fig. 1. Schematic representation of the hepatic caval porta.

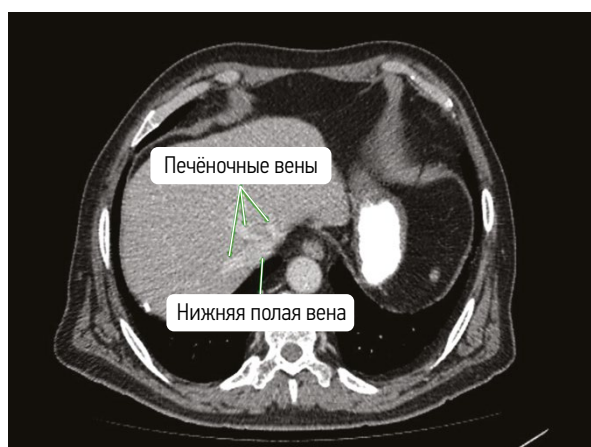


Рис. 2. Мультиспиральная компьютерная томограмма печёночных вен и нижней полой вены в области каваальных ворот печени. Аксиальный срез.

Fig. 2. Multislice computed tomography scan of the hepatic veins and inferior vena cava at the level of the hepatic caval porta. Axial section.

В процессе исследования определяли геометрические параметры каваальных ворот печени (длину, ширину, периметр и площадь), измеренные на плоскости, расположенной в проекции каваальных ворот в коронарном сечении, а также длину внепечёночных отрезков печёночных вен.

Ширину каваальных ворот печени определяли как расстояние между наиболее латеральными точками стенок печёночных вен на уровне верхнего края печени по задней поверхности её паренхимы, измеренное в коронарном сечении на уровне их впадения в нижнюю полую вену.

Под длиной каваальных ворот печени понимали расстояние между наиболее краниальной и каудальной точками стенок печёночных вен в месте их впадения в нижнюю полую вену, измеряемое по заднему краю паренхимы печени в коронарном сечении.

Таблица 1. Показатели геометрических параметров кавадных ворот печени у пациентов разных возрастных групп (абсолютные значения)**Table 1.** Geometric parameters of the hepatic caval porta in patients of different age groups (absolute values)

Показатели		Возрастные группы			
		18–44	45–59	60–75	75–90+
Расстояние до впадения печёночных вен в нижнюю полую вену, мм	Среднее	1,72	2,56	2,38	2,79
	Минимум–максимум	0–11,4	0–10,5	0–6,28	0–8,58
Ширина кавадных ворот печени, мм	Среднее	27,42	26,31	26,21	25,05
	Минимум–максимум	18,5–39,4	2,32–46,2	16,3–33,2	2,16–38,2
Длина кавадных ворот печени, мм	Среднее	13,84	13,13	13,04	13,27
	Минимум–максимум	9,68–18,8	7,93–24,9	6–17,5	6,92–28
Площадь кавадных ворот печени, мм ²	Среднее	515,50	461,51	453,53	460,08
	Минимум–максимум	325–878	236–799	254–724	257–721
Периметр кавадных ворот печени, мм	Среднее	91,20	84,59	107,89	83,98
	Минимум–максимум	68,1–128	24,9–125	41,4–868	21,5–112

Таблица 2. Сравнения геометрических параметров кавадных ворот печени в разных возрастных группах (критерий Манна–Уитни)**Table 2.** Geometric parameters of the hepatic caval porta of different age groups (comparison by Mann–Whitney test)

Показатели	Значение <i>p</i>					
	18–44/45–59	18–44/60–75	18–44/75–90+	45–59/60–75	45–69/75–90+	60–75/75–90+
Расстояние до впадения печёночных вен в нижнюю полую вену (длина внепечёночного отрезка печёночных вен), мм	0,0922**	0,0460*	0,0124*	0,8311	0,4924	0,5714
Ширина кавадных ворот печени, мм	0,9473	0,6393	0,2289	0,6030	0,1887	0,3469
Длина кавадных ворот печени, мм	0,2235	0,4237	0,3512	0,6883	0,8070	0,8714
Площадь кавадных ворот печени, мм ²	0,1626	0,2143	0,4573	0,8313	0,8025	0,7802
Периметр кавадных ворот печени, мм	0,1803	0,0978**	0,1901	0,9697	0,8569	0,5697

Примечание. * Статистически значимые различия; ** тенденция, влияющая на результаты.

Периметр кавадных ворот печени определяли как расстояние, образованное последовательным соединением латеральных, каудальных и краниальных точек стенок печёночных вен в области кавадных ворот.

Площадь кавадных ворот печени считали площадью геометрической фигуры, образованной линией периметра. Площадь и периметр ворот измеряли автоматически с помощью инструмента Closed Polygon в коронарном сечении в области впадения печёночных вен в нижнюю полую вену, на границе заднего края паренхимы печени [7, 8].

Статистическая обработка данных. Статистический анализ полученных клинических данных выполнен средствами системы Statistica for Windows 10 (лицензия BXXR310F964808FA-V).

Сравнение количественных параметров, таких как возраст, топографо-анатомические и геометрические характеристики печёночных вен и др., проводили путём попарного сопоставления групп пациентов с применением критериев Манна–Уитни, Колмогорова–Смирнова, медианного χ^2 , поскольку распределение всех показателей не соответствовало нормальному. Частоты качественных показателей, включая пол, форму ворот, а также другие

параметры, оценивали с использованием непараметрических методов — χ^2 , критерия Пирсона и Фишера [9, 10]. Для получения необходимых сведений измерения проводили в программе RadiAnt DICOM Viewer.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В табл. 1 представлены средние, а также максимальные и минимальные величины длины, ширины, площади и периметра кавадных ворот печени у пациентов разных возрастных групп, а также расстояние от заднего края печени до передней стенки нижней полой вены (длина внепечёночного участка печёночных вен).

В табл. 2 представлены сравнения длины, ширины, периметра, площади кавадных ворот печени и длины внепечёночных отрезков печёночных вен по критерию Манна–Уитни между различными возрастными группами, где статистически значимыми считали $p \leq 0,05$, влияющими на результаты — p от 0,1 до 0,05.

В табл. 3 представлены значения исследованных показателей кавадных ворот печени у мужчин и женщин, а также результаты их сравнения по критерию Манна–Уитни.

Таблица 3. Показатели кавадных ворот печени у мужчин и женщин (сравнение по критерию Манна–Уитни)**Table 3.** Parameters of the hepatic caval porta in males and females (comparison by the Mann–Whitney test)

Показатели		Мужчины	Женщины	Критерий Манна–Уитни (значение <i>p</i>)
Расстояние до впадения печёночных вен в нижнюю полую вену, мм	Среднее	1,96	2,78	0,0322
	Минимум–максимум	0–10,5	0–11,4	
Ширина кавадных ворот печени, мм	Среднее	25,58	26,42	0,8015
	Минимум–максимум	2,16–34,4	15,2–46,2	
Длина кавадных ворот печени, мм	Среднее	12,76	13,47	0,0507
	Минимум–максимум	6–28	8,95–24,9	
Площадь кавадных ворот печени, мм ²	Среднее	434,89	495,77	0,0096
	Минимум–максимум	254–878	236–874	
Периметр кавадных ворот печени (мм)	Среднее	82,57	98,34	0,1279
	Минимум–максимум	21,5–120	24,9–868	

Таблица 4. Показатели кавадных ворот печени при разных типах телосложения**Table 4.** Parameters of the hepatic caval porta according to body type

Показатели		Телосложение			
		Все	астеническое	нормостеническое	гиперстеническое
Расстояние до впадения печёночных вен в нижнюю полую вену, мм	Среднее	2,40	2,24	2,64	2,43
	Минимум–максимум	0–11,4	0–11,4	0–9,98	0–8,58
Ширина кавадных ворот печени, мм	Среднее	26,5	27,18	25,54	24,37
	Минимум–максимум	2,16–46,2	2,16–46,2	15,2–38,2	2,32–37
Длина кавадных ворот печени, мм	Среднее	13,29	13,06	13,90	12,87
	Минимум–максимум	6–28	6–19,1	9,05–28	6,92–18
Площадь кавадных ворот печени, мм ²	Среднее	469,14	464,13	501,47	432,35
	Минимум–максимум	236–878	264–776	236–878	255–627,7
Периметр кавадных ворот печени, мм	Среднее	91,44	99,07	87,23	81,54
	Минимум–максимум	21,5–868	21,5–868	24,9–128	41,4–109

Проведено сравнение и статистическая оценка показателей кавадных ворот печени у пациентов с различными типами телосложения (табл. 4).

Сравнение данных по показателям кавадных ворот печени у лиц разных типов телосложения по критерию Манна–Уитни представлено в табл. 5.

ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно данным, представленным в табл. 1, наибольшие средние значения расстояния от заднего края печени до передней стенки нижней полой вены на уровне кавадных ворот печени (внепечёночный отрезок печёночных вен) были зафиксированы в старшей возрастной группе (2,79 мм), наименьшие — в младшей (1,72 мм). Тем не менее максимальная длина внепечёночного отрезка печёночных вен составила 11,4 мм в возрастной группе 18–44 лет.

Что касается других исследованных параметров, наиболее высокие средние значения были отмечены в младшей возрастной группе. Например, ширина кавадных

ворот печени в группе лиц в возрасте 18–44 лет составила 27,42 мм, в то время как в возрастной категории 75–90+ лет — 25,05 мм. Длина ворот в различных возрастных группах существенно не изменялась. Наибольшая средняя величина длины кавадных ворот печени в группе лиц 18–44 лет составила 13,84 мм, наименьшая — 13,06 мм — имела место в возрастной группе 60–75 лет. При этом максимальная длина кавадных ворот печени выявлена в возрастной группе 75–90+ лет (28 мм), а минимальная — в группе лиц 60–75 лет (6 мм).

Наиболее высокие средние величины площади кавадных ворот печени зафиксированы в группе 18–44 лет (515,5 мм²), наиболее низкие — в группе 60–75 лет (453,53 мм²). При этом максимальная площадь кавадных ворот печени обнаружена в младшей группе (878 мм²), а минимальная — в группе 45–59 лет (236 мм²). Наибольшие средние величины периметра кавадных ворот имели место в группе 60–75 лет (868 мм), наименьшие — в старшей возрастной группе (21,5 мм) при максимальных и минимальных величинах в тех же группах.

Таблица 5. Сравнение показателей кавальных ворот печени при разных типах телосложения (критерий Манна–Уитни)**Table 5.** Comparison of hepatic caval porta parameters across body types (Mann–Whitney test)

Показатели	Значение <i>p</i>		
	Астеническое/ нормостеническое	Астеническое/ гиперстеническое	Нормостеническое/ гиперстеническое
Расстояние до впадения печёночных вен в нижнюю полую вену, мм	0,1914	0,6296	0,6334
Ширина кавальных ворот печени, мм	0,1049	0,0453*	0,5575
Длина кавальных ворот печени, мм	0,4224	0,8368	0,5740
Площадь кавальных ворот печени, мм ²	0,2820	0,2542	0,0871**
Периметр кавальных ворот печени, мм	0,9972	0,0447*	0,0764**

Примечание. * Статистически значимые различия; ** тенденция, влияющая на результаты.

Исходя из данных, представленных в табл. 2, в 1-й группе средние величины расстояния от края печени до впадения печёночных вен в нижнюю полую вену являются наименьшими. Другие критерии имеют тенденцию к снижению размеров с увеличением возраста. Несмотря на то что статистически значимые различия по критерию Манна–Уитни прослежены только между группами 18–44 лет и 60–75 лет ($p \leq 0,05$; $p = 0,0460$), подобные тенденции имеют место и в возрастной группе 18–44 и 45–59 лет ($p = 0,0922$) (см. табл. 2). В остальных возрастных группах статистически значимых различий между размерами изученных параметров кавальных ворот печени не выявлено. При этом отмечено, что параметр «ширина кавальных ворот печени» имеет небольшую тенденцию к уменьшению с возрастом, хотя эта тенденция и не обладает статистической значимостью.

Сравнение параметров «длина кавальных ворот печени» и «площадь кавальных ворот печени» в зависимости от возраста не выявило статистически значимых различий между возрастными группами. Однако при сравнительном анализе параметра «периметр кавальных ворот печени» такие различия были отмечены.

Статистически значимые различия выявлены в оценке параметров «расстояние до впадения печёночных вен в нижнюю полую вену» ($p = 0,0322$) и «площадь кавальных ворот печени» ($p = 0,0096$) (табл. 3). Среднее значение расстояния до впадения печёночных вен в нижнюю полую вену у мужчин составило 1,96 мм, а у женщин — 2,78 мм. Рассчитанный критерий Манна–Уитни составляет 0,0322. Среднее значение площади кавальных ворот печени у мужчин было 434,89 мм², у женщин — 495,77 мм². Максимальное значение площади кавальных ворот печени имело место у мужчин (878 мм²), минимальное — у женщин (236 мм²). Соответственно, критерий Манна–Уитни для этого параметра составляет 0,096. В обоих случаях средние размеры изученной величины были больше у женщин ($p \leq 0,05$), что является статистически значимым.

Средняя ширина кавальных ворот печени оказалась больше у женщин (26,42 мм), чем у мужчин (25,58 мм); при этом максимальное значение зарегистрировано у женщин (46,2 мм), а минимальное — у мужчин (2,16 мм).

Во всех остальных изученных параметрах средние значения также были выше у женщин, чем у мужчин. Так, средняя длина кавальных ворот печени у женщин составила 13,47 мм, у мужчин — 12,76 мм; средняя площадь — 495,77 мм² у женщин и 434,89 мм² у мужчин; средний периметр — 98,34 и 82,57 мм соответственно.

При исследовании (табл. 4) зафиксировано увеличение средних значений ширины кавальных ворот печени и их периметра при переходе от гиперстенического к нормостеническому и астеническому типам телосложения. Лица нормостенического и астенического телосложения имеют тенденцию к увеличению средних значений величин изучаемых параметров кавальных ворот печени.

Наибольшее среднее значение расстояния до впадения печёночных вен в нижнюю полую вену имело место у пациентов с нормостеническим телосложением (2,64 мм), наименьшее — у астеников (2,24 мм). При этом максимальная длина внепечёночных отрезков печёночных вен выявлена у лиц астенического типа телосложения (11,4 мм). Средние размеры ширины кавальных ворот печени имеют тенденцию к уменьшению в зависимости от типа телосложения. Наибольшие средние размеры этой величины выявлены у лиц с астеническим телосложением (27,18 мм), наименьшие (24,37 мм) — у гиперстеников, при максимальном значении у астеников — 46,2 мм. Средние величины длины кавальных ворот печени не имеют выраженной тенденции к изменению в зависимости от типа телосложения. Так, у пациентов с астеническим телосложением эта длина составляет 13,06 мм, с нормостеническим увеличивается до 13,90 мм, а с гиперстеническим уменьшается до 12,87 мм. Похожие тенденции отмечены при измерении средних размеров площади кавальных ворот печени. Наименьшая средняя площадь кавальных ворот отмечена у пациентов с гиперстеническим телосложением (432,35 мм²), наибольшая — у лиц с нормостеническим типом телосложения (501,47 мм²). Среднее значение периметра кавальных ворот печени уменьшалось от 99,07 мм у астеников до 81,54 мм у гиперстеников.

Статистически значимые различия ($p \leq 0,05$) по критерию Манна–Уитни выявлены при сравнении групп астеников и гиперстеников по параметрам «ширина кавальных

ворот печени» ($p=0,0453$) и «периметр кавальных ворот печени» ($p=0,0447$) (табл. 5).

У лиц астенического телосложения значения этих параметров оказались выше, чем у гиперстеников. Также отмечена тенденция к увеличению ($0,1 < p < 0,05$) при сравнении показателей «площадь кавальных ворот печени» ($p=0,0871$) и «периметр кавальных ворот печени» ($p=0,0764$) между группами нормостеников и гиперстеников.

Таким образом, при сравнительном анализе изученных параметров кавальных ворот печени установлены статистически значимые различия у лиц с разными типами телосложения. У астеников и нормостеников размеры кавальных ворот печени были выше, чем у пациентов с гиперстеническим телосложением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Величины всех изученных параметров кавальных ворот печени оказались выше у женщин, чем у мужчин, независимо от возраста и типа телосложения.

Так, расстояние до впадения печёчных вен в нижнюю полую вену составляло у мужчин 1,96 мм, у женщин — 2,78 мм; ширина кавальных ворот печени — 25,58 и 26,42 мм соответственно; длина — 12,76 и 13,47 мм соответственно; площадь — 434,89 и 495,77 мм² соответственно; периметр — 82,57 и 98,34 мм соответственно. Однако статистически значимые различия по критерию Манна–Уитни выявлены лишь для параметров «расстояние до впадения печёчных вен в нижнюю полую вену» ($p=0,0322$) и «площади кавальных ворот печени» ($p=0,0096$).

У пациентов всех возрастных групп отмечены статистически значимые различия средних размеров кавальных ворот печени. Наибольшие различия зафиксированы между младшей (18–44 года) и старшей (60–75 лет) возрастными группами ($p \leq 0,05$; $p=0,0460$). Схожая тенденция имела место и при сравнении групп 18–44 и 45–59 лет ($p=0,0922$). В остальных возрастных группах статистически значимых различий не выявлено. Показатель «ширина кавальных ворот печени» демонстрировал слабую тенденцию к уменьшению с возрастом, однако без статистической значимости.

При анализе показателей в зависимости от соматотипа установлено, что у гиперстеников наблюдаются наименьшие значения большинства параметров (ширина, длина, площадь и периметр). У нормостеников выявлены наибольшие средние значения показателей «расстояние до впадения печёчных вен в нижнюю полую вену» (2,64 мм), «длина кавальных ворот печени» (13,90 мм) и «площадь кавальных ворот печени» (878 мм²). У астеников наиболее высокие средние значения отмечены по параметрам «ширина кавальных ворот печени» (27,18 мм) и «периметр кавальных ворот печени» (99,07 мм), а наименьшие — по параметрам «расстояние до впадения печёчных вен в нижнюю полую вену» (2,24 мм).

Статистически значимые различия получены при сравнении астеников и гиперстеников: для ширины кавальных ворот печени ($p=0,0453$), периметра кавальных ворот печени ($p=0,0447$).

При повреждении печёчных вен наибольшие шансы на успешное хирургическое восстановление отмечаются у пациентов с большей средней длиной внепечёчного сегмента этих вен. Согласно полученным данным, к ним относятся женщины астенического телосложения в возрасте 18–44 лет.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Е.М.Т. — определение концепции, анализ данных, просмотр и редактирование рукописи; А.В.К. — просмотр и редактирование рукописи, анализ данных, валидация; Е.С.К. — разработка методологии, написание черновика рукописи, исследование, просмотр и редактирование рукописи; В.В.Т. — проведение исследования, администрирование проекта; Ю.Л.В. — проведение исследования, анализ данных, работа с данными. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Благодарности. Авторы выражают благодарность О.А. Клиценко — за статистический анализ данных, а также сотрудникам СЗГМУ им. И.И. Мечникова: доценту кафедры оперативной и клинической хирургии с топографической анатомией им. С.А. Симбирцева А.И. Щеголеву — за сбор данных, ассистенту кафедры А.А. Козобину — за критические замечания.

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова (протокол № 4 от 06 апреля 2022 г.).

Согласие на публикацию. Авторы не получили информированное согласие от пациента на публикацию сведений о его здоровье в период госпитализации. Причина — не удалось установить связь с пациентом (номер телефона, указанный в истории болезни, заблокирован, адрес электронной почты неизвестен, контактной информации о родственниках пациента нет). Все представленные сведения обезличены, фотографии не публикуются.

Источники финансирования. Работа выполнена на базе Елизаветинской больницы, а также кафедры оперативной и клинической хирургии с топографической анатомией им. С.А. Симбирцева Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Все данные, полученные в настоящем исследовании, доступны в статье и в приложении к ней.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовались.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали три внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contributions: E.M.T.: conceptualization, formal analysis, writing—review & editing; A.V.K.: formal analysis, validation, writing—review & editing; E.S.K.: methodology, investigation, writing—original draft, writing—review & editing; V.V.T.: investigation, project administration; Yu.L.V.: investigation, formal analysis, data curation. All the authors approved the version of the manuscript to be published and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Acknowledgments: The authors express their gratitude to O.A. Klitsenko for statistical data analysis, and to the staff of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov: A.I. Shchegolev, Associate Professor of the Department of Operative and Clinical Surgery with Topographic Anatomy named after S.A. Simbirtsev, for data collection, and A.A. Kozobin, Assistant of the same department, for valuable critical comments.

Ethics approval: The study was approved by the Local Ethics Committee of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (Protocol No. 4, April 6, 2022).

Informed consent: Informed consent for publication of individual health information during hospitalization was not obtained. This was due

to the inability to establish contact with the patient (the phone number listed in the medical record was inactive, the email address was unknown, and no contact information for relatives was available). All presented data are anonymized; no photographs are published.

Funding sources: The study was conducted at the Elizabethan Hospital and the Department of Operative and Clinical Surgery with Topographic Anatomy named after S.A. Simbirtsev, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. The authors received no financial support from pharmaceutical or medical device companies.

Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities, or interests for the last three years related to for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality: No previously obtained or published material (text, images, or data) was used in this study or article.

Data availability statement: All data obtained in this study are available in this article and its supplementary material.

Generative AI: No generative artificial intelligence technologies were used to prepare this article.

Provenance and peer-review: This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved three external reviewers, a member of the Editorial Board, and the in-house science editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Henry L, Fischer N. Delayed haemorrhage and pseudoaneurysms following liver trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2022;48(4):2823–2830. doi: 10.1007/s00068-022-01889-z EDN: PKYRAP
2. Borisov AE. *Guidelines for surgery of the liver and biliary tract*. Saint Petersburg: Skifiya; 2003. 448 p. (In Russ.) Available from: <https://reallib.org/reader?file=585635&pg=1>
3. Gaibov AD, Sultanov DD, Kalmykov EL, et al. Reconstruction of hollow veins. *Pirogov Russian journal of surgery*. 2022;(10):35–43. doi: 10.17116/hirurgia202210135 EDN: KEIHU
4. Dzidzava II. Topographic and anatomical conditions of reconstruction of the trunk and roots of the portal vein during gastropancreatoduodenal resection. *Bulletin of the russian military medical academy*. 2021;73(1):33–40. doi: 10.17816/brmma60216 EDN: TRJNKL
5. Vishnevskiy VA, Efanov MG, Shchegolev AI, et al. Topographic and anatomical substantiation of atraumatic intrahepatic secretion of glisson legs in the liver gate. *Annals of HPB surgery*. 2008;13(4):58–66. EDN: NXYKR
6. Gayvoronskiy IV. *Normal human anatomy*. Saint Petersburg: SpetsLit; 2020. 567 p. (In Russ.) ISBN: 978-5-299-00755-8 EDN: ULBAEX
7. Simonetto D, Liu M, Kamath P. Portal Hypertension and Related Complications: Diagnosis and Management. *Mayo Clinic proceeding*. 2019;4(94):714–726. doi: 10.1016/j.mayocp.2018.12.020
8. Clavien PA, Saff M, Fong Y. *Atlas of Upper Gastrointestinal, Liver, Pancreas, and Biliary Surgery*. Moscow: Izd-vo Panfilova; 2009. 452 p. (In Russ.) ISBN: 978-5-9963-0233-8
9. Lorente S, Hautefeuille M, Sanchez-Cedillo A. The liver, a functionalized vascular structure. *Sci Rep*. 2020;10(1):16194. doi: 10.1038/s41598-020-73208-8 EDN: ZKJTWX
10. Cocolini F, Coimbra R, Ordonez C, et al; WSES expert panel. Liver trauma: WSES 2020 guidelines. *World J Emerg Surg*. 2020;15(1):24. doi: 10.1186/s13017-020-00302-7 EDN: SWWXNZ
11. Keshav N, Ohliger MA. Imaging Vascular Disorders of the Liver. *Radiol Clin North America*. 2022;60(5):857–871. doi: 10.1016/j.rcl.2022.05.008 EDN: PFWVDO
12. Massarollo PCB, Coelho FF, Brescia MDG, et al. Long-term outcome of a modified piggyback liver transplantation technique using the recipient's right and middle hepatic veins. *Transplant Proc*. 2020;52(5):1308–1311. doi: 10.1016/j.transproceed.2020.02.039 EDN: VXOOGC
13. Zhang Q, Li A, Chen S, et al. Multiscale reconstruction of various vessels in the intact murine liver lobe. *Commun Biol*. 2022;5(1):260. doi: 10.1038/s42003-022-03221-2 EDN: KJEUJC
14. Patarashvili L, Gvidiani S, Azmaipharashvili E, et al. Portacaval fibrous connections – the lesser-known structure of intrahepatic connective-tissue framework: A unified view of liver extracellular matrix. *World J Hepatol*. 2021;13(11):1484–1493. doi: 10.4254/wjh.v13.i11.1484 EDN: QXVHML

ОБ АВТОРАХ

*** Козюта Елена Сергеевна**, врач-хирург;
адрес: Россия, 195067, Санкт-Петербург, Пискаревский пр.,
д. 47, 14 павильон;
ORCID: 0009-0000-4096-8444;
e-mail: kozyutal12@mail.ru

Трунин Евгений Михайлович, д-р мед. наук, профессор,
заведующий, каф. оперативной и клинической хирургии с топографической анатомией им. С.А. Симбирцева; врач-хирург;
ORCID: 0000-0002-2452-0321;
eLibrary SPIN: 5903-0288;
e-mail: evgeniy.trunin@szgmu.ru

Кощеев Антон Викторович, канд. мед. наук, доцент,
каф. оперативной и клинической хирургии с топографической анатомией им. С.А. Симбирцева; врач-хирург;
ORCID: 0000-0003-1803-5298;
eLibrary SPIN: 3262-3307;
e-mail: kosheev70@yandex.ru

Татаркин Владислав Владимирович, канд. мед. наук, доцент,
каф. оперативной и клинической хирургии с топографической анатомией им. С.А. Симбирцева;
ORCID: 0000-0002-9599-3935;
eLibrary SPIN: 5008-4677;
e-mail: Vlad1k2@ya.ru

Васильев Юрий Леонидович, д-р мед. наук, профессор,
каф. оперативной хирургии и топографической анатомии
ИКМ им. Н.В. Склифосовского; старший научный сотрудник,
лаб. антимикробной фотодинамической терапии,
МИРЭА;
ORCID: 0000-0003-3541-6068;
eLibrary SPIN: 6710-2080;
e-mail: y_vasiliev@list.ru

AUTHORS INFO

*** Elena S. Kozyuta**, Surgeon;
address: 47 Piskarevsky pr, pavilion 14, Saint Petersburg, Russia,
195067;
ORCID: 0009-0000-4096-8444;
e-mail: kozyutal12@mail.ru

Evgenii M. Trunin, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Head,
Depart. of Operative and Clinical Surgery with Topographic
Anatomy named after S.A. Simbirtsev; surgeon;
ORCID: 0000-0002-2452-0321;
eLibrary SPIN: 5903-0288;
e-mail: evgeniy.trunin@szgmu.ru

Anton V. Koshcheev, MD, Cand. Sci. (Medicine), Assistant
Professor, Depart. of Operative and Clinical Surgery with
Topographic Anatomy named after S.A. Simbirtsev; surgeon;
ORCID: 0000-0003-1803-5298;
eLibrary SPIN: 3262-3307;
e-mail: kosheev70@yandex.ru

Vladislav V. Tatarkin, MD, Cand. Sci. (Medicine), Assistant
Professor, Depart. of Operative and Clinical Surgery with
Topographic Anatomy named after S.A. Simbirtsev;
ORCID: 0000-0002-9599-3935;
eLibrary SPIN: 5008-4677;
e-mail: Vlad1k2@ya.ru

Yuri L. Vasil'ev, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor,
Depart. of Operative Surgery and Topographic Anatomy
of the N.V. Sklifosovsky; senior research associate, Antimicrobial
Photodynamic Therapy Lab MIREA;
ORCID: 0000-0003-3541-6068;
eLibrary SPIN: 6710-2080;
e-mail: y_vasiliev@list.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author