

Макро- и микроскопическое строение пупочной и околопупочных вен человека

Гордионюк Д. М., Денисов С. Д., Мацкевич П. А.

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. Исследование посвящено макро- и микроскопическому строению пупочной и околопупочных вен. Проведено макро- и микроскопическое препарирование печени человека в одном блоке с венами, круглой связкой печени и задней стенкой влагалища прямой мышцы живота. Описана техника забора материала и методика препарирования пупочной и околопупочных вен. Показаны особенности строения и топографии трех сегментов пупочной вены — верхнего, среднего и нижнего. Представлены особенности строения и топографии околопупочных вен.

Ключевые слова: пупочная вена, околопупочные вены, печень.

Введение. В современной литературе анатомия пупочной и тесно связанных с ней околопупочных вен освещается мало, несмотря на проводившиеся исследования в этой области еще в XIX в. [1]. Круглая связка печени является волокнистым остатком облитерированной пупочной вены, однако, небольшой просвет пупочной вены сохраняется во взрослой жизни [2, 3].

Одним из первых околопупочные вены описал *Burow*, который наблюдал сосуды, отходящие от нижней надчревной вены, сопровождающие пупочную вену и впадающие в нее одним стволом [4]. Эти вены получили название вены *Burow's*. Следующие исследования околопупочных вен были сделаны *Sappey*, который изучал посмертные изменения печени пациентов с портальной гипертензией и выраженным расширением вен. *Sappey* разделил обнаруженные им околопупочные вены на верхнюю и нижнюю группы. Верхние вены (верхняя группа вен *Sappey*) дренируют среднюю часть диафрагмы и пересекают верхнюю часть серповидной связки печени, чтобы достичь ее диафрагмальной поверхности, где они впадают в сегментарные ветви воротной вены. Нижние вены (нижняя группа вен *Sappey*), пересекают нижнюю часть серповидной связки печени и входят в щель круглой связки печени. На передней брюшной стенке нижние вены *Sappey* анастомозируют с нижней надчревной веной и венами, расположенными в подкожной клетчатке [5].

Знание анатомии и топографии пупочной вены имеет важное практическое значение, так как у новорожденных она используется для катетеризации с целью инфузионной терапии, а у взрослых для канюляции с целью проведения лечебных и диагностических манипуляций.

Цель работы — установление особенностей макро- и микроскопического строения пупочной и околопупочных вен.

Материалы и методы. Исследование анатомии пупочной и околопупочных вен проведено методом макро- и микроскопического препарирования печени человека в одном блоке с круглой связкой печени и задней стенкой влагалища прямой мышцы живота. Препарированию подверглись 20 нефиксированных и 7 фиксированных в 10%-ном растворе формалина препаратов печени человека с вена-

ми и связками. Все 27 препаратов были изъяты у людей без патологии гепатобилиарной системы, возраст которых на момент смерти составлял от 49 до 69 лет. Забор материала для препарирования происходил по разработанной нами методике: выполнялась широкая (тотальная) срединная лапаротомия от мечевидного отростка с удалением последнего до лобкового симфиза; острым путем выделяется круглая связка печени вместе в задней стенкой влагалища прямой мышцы живота; производится мобилизация печени путем рассечения ее связочного аппарата; накладываются зажимы на над- и подпеченочный отделы нижней полой вены; производится рассечение печеночно-двенадцатиперстной связки с выделением воротной вены печени и наложением на нее зажима; пересекаются воротная вена печени, общий желчный проток, собственная печеночная артерия, над- и подпеченочный отделы нижней полой вены; препарат извлекается из брюшной полости.

Следующим этапом выполняется препарирование печени. Для обнаружения вен, расположенных в толще серповидной связки, применяется методика трансиллюминации: серповидная связка помещается между источником света и глазом наблюдателя. Препарирование начинается с выделения бифуркации воротной вены и продолжается до ее сегментарных ветвей и места перехода пупочной вены в воротную (пупочно-воротный переход). Далее препарировалась круглая связка печени для выделения пупочной и околопупочных вен.

В ходе препарирования проведены измерения параметров (длины и диаметра) пупочной вены в области перехода ее в пупочную часть левой ветви воротной вены печени и на 2 см ниже вырезки круглой связки печени. Диаметр сосудов измерен под стереоскопическим микроскопом с универсальным штативом МБС-2 посредством окулярного микрометра с сеткой.

С целью выявления особенностей микроскопического строения пупочной и околопупочных вен применен гистологический метод исследования. В качестве материала использованы препараты 3 сегментов пупочной вены и препараты околопупочных вен. Продольные и поперечные гистологические срезы толщиной 15 мкм окрашены гематоксилином и эозином, а также по методике Ван Гизону. Метод окраски гематоксилином и эозином был выбран, поскольку он прост в применении и позволяет выявить почти все клетки и многие внеклеточные структуры. С целью выявления коллагеновых, эластических волокон и гладких мышц применялась окраска по Ван Гизону.

Исследование гистологического материала выполнено с использованием стереомикроскопа *Leica MS5 (Leica Microsystems, Germany)* и оптического микроскопа *Leica DM2500 (Leica Microsystems, Germany)* при увеличении в 40, 100 и 400 раз. Изучены особенности строения стенки околопупочных вен и верхнего, среднего, нижнего сегментов пупочной вены.

Результаты и их обсуждение. При препарировании печени взрослого человека установлено, что пупочная вена поднимается от пупочного кольца вверх не строго вертикально, а постепенно отклоняется вправо от средней линии и назад, располагаясь в толще круглой и серповидной связок печени по их задним краям. Угол между передней брюшной стенкой и пупочной веной составляет примерно 30°, что соответствует данным предыдущих исследований (*Braastad, Condon & Gyorkey, 1967; Krahn, 1974*).

Средний диаметр пупочной вены взрослого человека в области перехода в пупочную часть левой ветви воротной вены печени составляет 7,74 мм (7,4; 8,2). Средний диаметр пупочной вены в области вырезки круглой связки печени равен 7,26 мм (7,1; 7,7). Морфометрические параметры пупочной вены в области перехода в пупочную часть левой ветви воротной вены и вырезки круглой связки печени представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Морфометрические характеристики пупочной вены

Область измерения	Медиана (мм)	Минимум (мм)	Максимум (мм)	Нижняя квартиль (мм)	Верхняя квартиль (мм)
Область перехода пупочной вены в пупочную часть левой ветви воротной вены	7,74	6,90	8,70	7,40	8,20
Область вырезки круглой связки печени	7,36	5,20	8,40	7,10	7,70

Пупочная вена имеет три участка (сегмента) — верхний, нижний и средний. Верхний сегмент располагается внутри щели круглой связки печени на ее висцеральной поверхности (рисунок 1). В 13 из 27 препаратов верхний сегмент был покрыт участком паренхимы печени, который носит на-

звание *pons hepatis*. Для выделения верхнего сегмента пупочной вены этот участок печени необходимо рассечь. В 23 из 27 (85 %) препаратов верхний сегмент пупочной вены не был облитерирован на всем протяжении, а его просвет заполнен кровью.

Средний сегмент пупочной вены располагается на участке от нижнего края печени до места разделения на отдельные ветви, которые радиально расходятся и проникают в заднюю стенку влагалища прямой мышцы живота (рисунок 2). Во всех исследованных макропрепаратах средний сегмент был облитерирован и не проходим для зонда.

Нижний сегмент пупочной вены самый длинный и может составлять до половины длины всей вены.

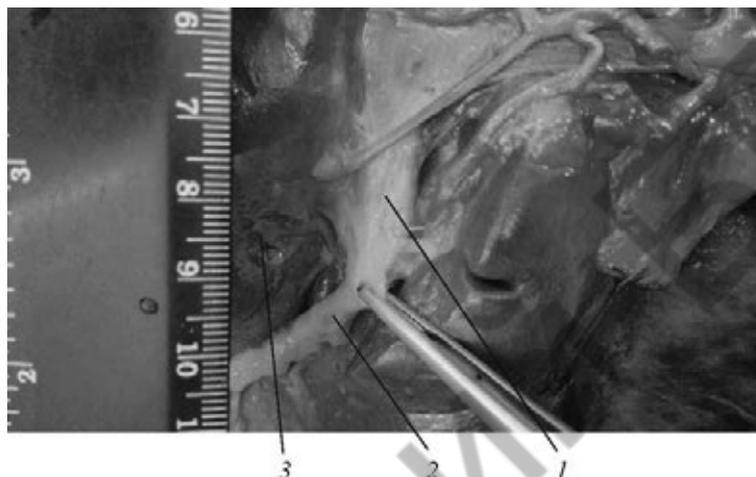


Рисунок 1 — Верхний сегмент пупочной вены:

- 1** — место перехода пупочной вены в пупочную часть левой ветви воротной вены печени;
2 — верхний сегмент пупочной вены, располагающийся в щели круглой связки печени;
3 — рассеченный участок паренхимы печени (*pons hepatis*)

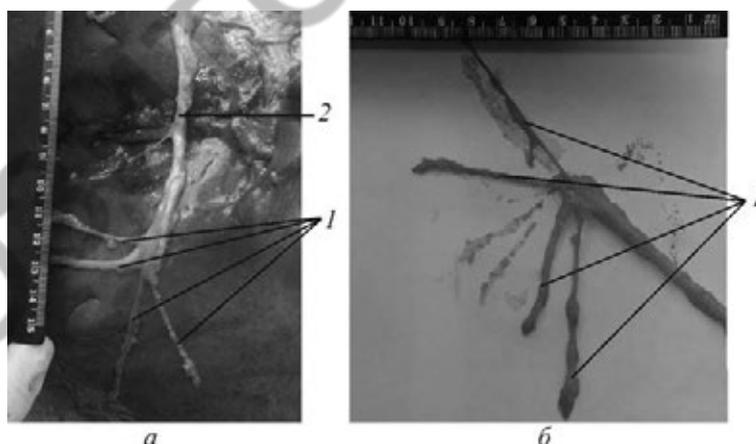
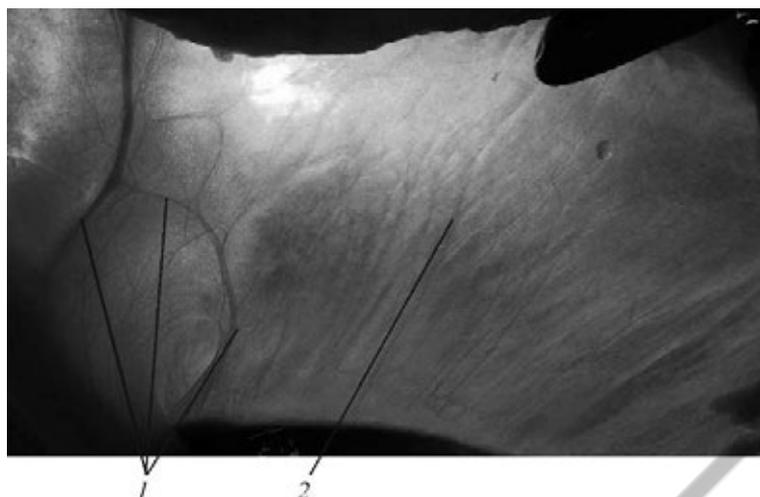


Рисунок 2 — Сегменты пупочной вены:

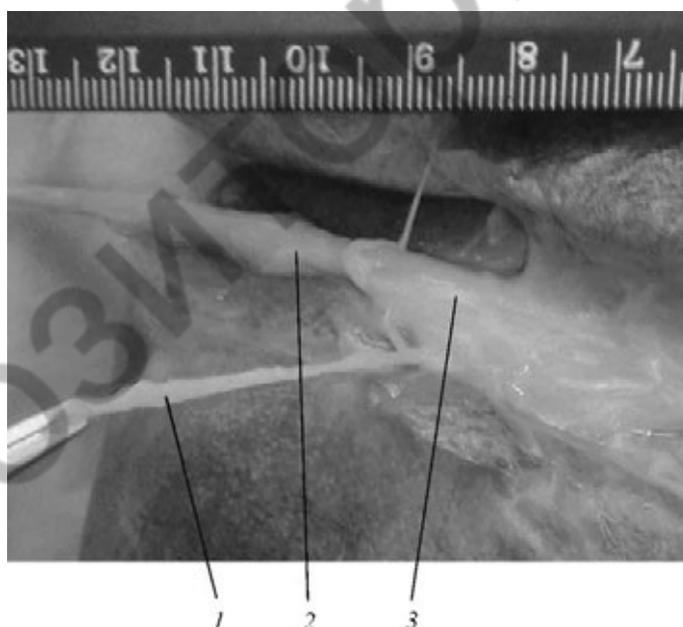
- а** (**1** — ветви нижнего сегмента пупочной вены; **2** — средний сегмент пупочной вены);
б (**1** — ветви нижнего сегмента пупочной вены)

Система околопупочных вен представлена тремя группами вен: нижние и верхние вены *Sappey*, а также венами *Burow's*. Верхние вены *Sappey* располагаются в серповидной связке печени выше свободного края последней. В этой части серповидная связка печени не имеет жировой клетчатки и представлена двумя листками брюшины. Это обстоятельство делает невозможным их выделение в ходе препарирования. Эти вены могут быть визуализированы с помощью трансиллюминации. Верхние вены *Sappey* состоят их тонкостенных каналов, образующих аркады, наподобие венозных аркад тонкой кишки (рисунок 3).



**Рисунок 3 — Трансиллюминация серповидной связки печени:
1 — верхние вены *Sappey*; 2 — мембранозная часть серповидной связки печени**

Нижние вены *Sappey* находятся в жировой клетчатке нижней части серповидной связки печени и включают одну крупную вену, идущую от пупочной области к печени, и нескольких мелких вен. Эта вена покрыта пластинкой капсулы Глиссона. При этом все мелкие вены и остальные притоки нижних вен *Sappey* из области перехода жировой части серповидной связки печени в мембранозную дренируются в эту крупную вену. Сама же она связана с нижней надчревной веной и впадает в ветви воротной вены печени (ветви к квадратной доле печени, *recessus umbilicalis*) (рисунок 4).



**Рисунок 4 — Нижние околопупочные вены *Sappey*:
1 — нижняя вена *Sappey*; 2 — верхний сегмент пупочной вены; 3 — *recessus umbilicalis***

Вены *Burow* идут от пупка в толще круглой связки печени и впадают в средний сегмент пупочной вены (рисунок 5). Данные вены не связаны непосредственно с ветвями воротной вены.

Иногда имеются анастомозы между нижними венами *Sappey* и венами *Burow*. При этом основной ствол нижних вен *Sappey* впадает в пупочную вену.

Все три сегмента пупочной вены имеют типичное для вен гистологическое строение и остаточный просвет. Стенка пупочной вены состоит из 3 оболочек: внутренней, средней и наружной. Внут-

ренная оболочка имеет эндотелиальную выстилку и хорошо выраженный подэндотелиальный слой, представленный рыхлой волокнистой соединительной тканью.



Рисунок 5 — Пупочная и околопупочные вены:

1 — нижняя группа вен *Sappey*; 2 — средний сегмент пупочной вены; 3 — вена *Burow's*

Средняя оболочка пупочной вены представлена циркулярно ориентированными гладкомышечными клетками, между которыми располагается большое количество коллагеновых и эластических волокон. Наружная оболочка представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью с единичными гладкомышечными клетками (рисунки 6, 7, 8).

Верхний сегмент пупочной вены имеет менее развитый субэндотелиальный слой и больший остаточный просвет (рисунок 6).

Нижний сегмент пупочной вены отличается при сравнении с другими сегментами меньшим остаточным просветом и более развитым подэндотелиальным слоем (рисунок 8).

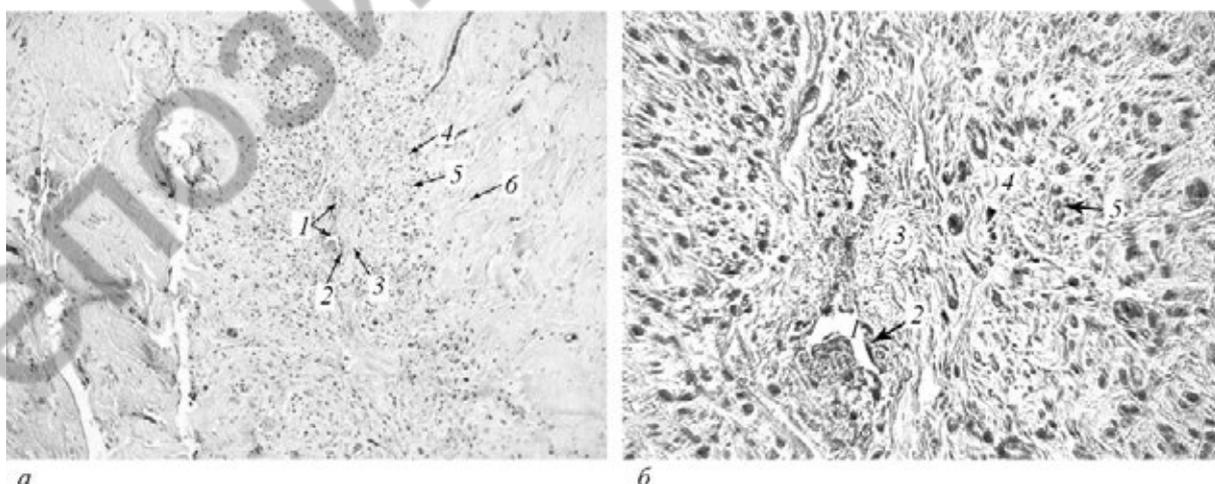


Рисунок 6 — Строение верхнего сегмента пупочной вены:

1 — просвет пупочной вены; 2 — эндотелий; 3 — субэндотелиальный слой; 4 — средняя оболочка пупочной вены; 5 — гладкие миоциты средней оболочки пупочной вены; 6 — наружная оболочка пупочной вены. (Микрофотографии поперечных срезов верхнего сегмента пупочной вены взрослого человека, окрашенных гематоксилином и эозином. Увеличение 100^x (а), 400^x (б))

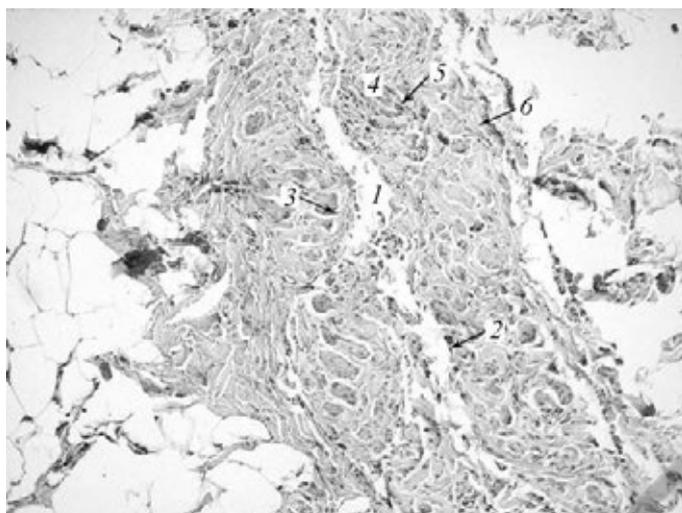


Рисунок 7 — Строение среднего сегмента пупочной вены:
 1 — просвет пупочной вены; 2 — эндотелий; 3 — субэндотелиальный слой;
 4 — средняя оболочка пупочной вены; 5 — гладкие миоциты средней оболочка пупочной вены;
 6 — наружная оболочка пупочной вены.

(Микрофотография поперечных срезов среднего сегмента пупочной вены, окрашенных гематоксилином и эозином. Увеличение 100^x)

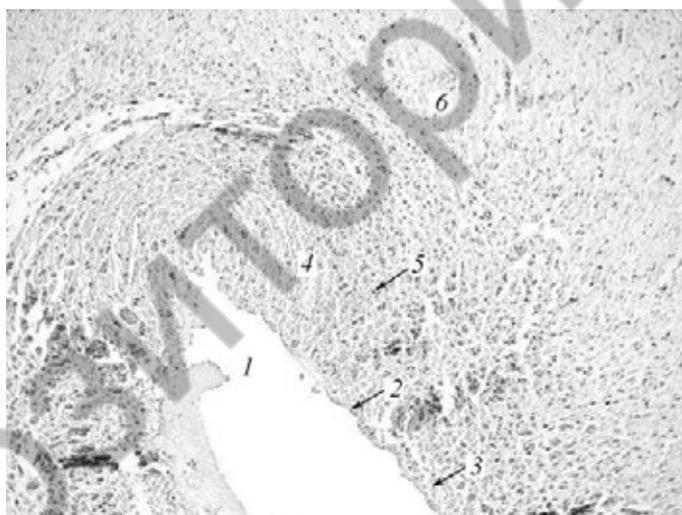


Рисунок 8 — Строение нижнего сегмента пупочной вены:
 1 — просвет пупочной вены; 2 — эндотелий; 3 — субэндотелиальный слой;
 4 — средняя оболочка пупочной вены; 5 — гладкие миоциты средней оболочка пупочной вены;
 6 — наружная оболочка пупочной вены.

(Микрофотография поперечных срезов нижнего сегмента пупочной вены, окрашенных гематоксилином и эозином. Увеличение 100^x)

Признаков тромбоза пупочной вены с последующей организацией сгустка не выявлено. Учитывая, что внутренняя оболочка пупочной вены имеет хорошо выраженный подэндотелиальный слой, а средняя оболочка содержит большое количество коллагеновых и эластических волокон, облитерации пупочной вены, по нашему мнению, обусловлена двумя параллельно идущими процессами: подэндотелиальной пролиферацией рыхлой волокнистой соединительной ткани и образованием коллагеновых и эластических волокон в средней оболочке вены. Несмотря на процесс облитерации, остаточный просвет пупочной вены в различной степени выраженности сохраняется на всем протяжении вены.

При гистологическом исследовании подтверждено, что выделенные на этапе препарирования околопупочные сосуды являются венами и имеют типичное для вен микроскопическое строение. Все группы околопупочных вен имели просвет, заполненный форменными элементами крови. Стенка околопупочных вен толстая и состоит из 3 оболочек: внутренней, средней и наружной. Внутренняя оболочка имеет эндотелиальную выстилку и выраженный подэндотелиальный слой, представленный рыхлой волокнистой соединительной тканью. Средняя оболочка пупочной вены представлена циркулярно ориентированными гладкомышечными клетками, между которыми располагаются коллагеновые и эластические волокна. Наружная оболочка представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью с единичными гладкомышечными клетками (рисунок 9).

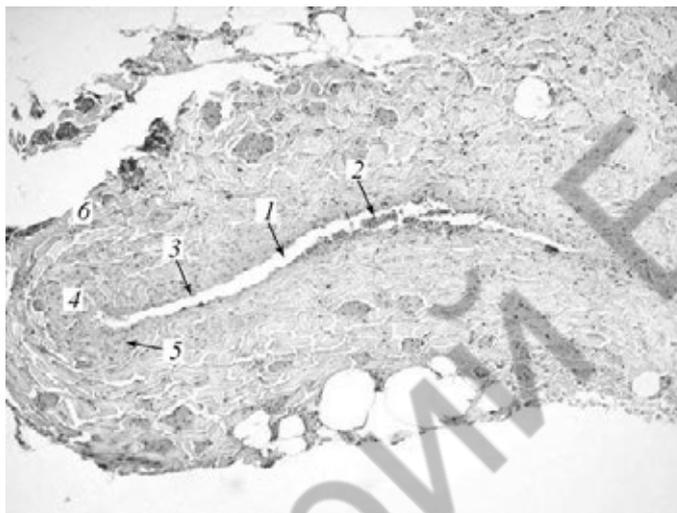


Рисунок 9 — Строение околопупочной вены:

1 — просвет околопупочной вены; 2 — эндотелий; 3 — субэндотелиальный слой; 4 — средняя оболочка околопупочной вены; 5 — гладкие миоциты средней оболочки околопупочной вены; 6 — наружная оболочка околопупочной вены.

(Микрофотография поперечного среза околопупочной вены, окрашенного гематоксилином и эозином. Увеличение 100^x)

Заключение. Данное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Пупочная вена взрослого человека имеет три сегмента, имеющих топографо-анатомические особенности. Верхний сегмент располагается внутри щели круглой связки печени на ее висцеральной поверхности и в 85 % имеет просвет на всем протяжении. Средний сегмент пупочной вены располагается на участке от нижнего края печени до места разделения на отдельные ветви. Нижний сегмент пупочной вены представлен несколькими отдельными радиально расходящимися ветвями.

2. Нижние околопупочные вены находятся в жировой ткани нижней части серповидной связки печени и представлены одной крупной веной, идущей от пупочной области к печени, и несколькими мелкими вен. Все мелкие вены и притоки нижних околопупочных вен впадают в эту крупную вену.

3. Верхние околопупочные вены взрослого человека располагаются в серповидной связке печени выше ее свободного края. В этой части серповидная связка печени не имеет жировой клетчатки и представлена двумя листками брюшины, что делает невозможным выделение вен в ходе препарирования. Эти вены могут быть визуализированы с помощью трансиллюминации. Верхние околопупочные вены соединяются анастомозами и образуют аркады, наподобие венозных аркад тонкой кишки.

4. Вены *Burrow's* идут от пупка и впадают в средний сегмент пупочной вены и не связаны непосредственно с ветвями воротной вены печени.

5. Гистологически пупочная и околопупочные вены взрослого человека имеют общий план строения вен со средним развитием мышечного слоя. Внутренняя оболочка вен имеет хорошо выраженный подэндотелиальный слой, представленный рыхлой волокнистой соединительной тканью. Средняя оболочка представлена циркулярно ориентированными гладкомышечными клетками, между которыми располагается большое количество коллагеновых и эластических волокон. Просвет пупочной вены в различной степени выраженности сохраняется на всем протяжении.

Литература

1. His, W. Anatomie menschlicher Embryonen / W. His // Leipzig: Vogel. — 1885. — Vol. 3. — P. 206.
2. Baumgarten, P. Ueber die Nabelvene des Menschen und ihre Bedeutung für die Circulationsstörung bei Lebercirrhose. / P. Baumgarten // Arbeiten auf dem Gebiet der pathologischen Anatomie und Bakteriologie an dem Pathologisch-anatomischen Institut zu Tübingen. — 1891. — Vol. 1. — P. 1–46.
3. Butler, H. Post-natal changes in the intra-abdominal umbilical vein / H. Butler // Archives of Disease in Childhood. — 1954. — Vol. 29. — P. 427–435.
4. Burow, K. A. Beitrag zur Gefäßlehre des Fötus. Archiv für / K. A. Burow // Anatomie und Physiologie. — 1838. — P. 44–45.
5. Sappey, M. C. Memoire sur les veines portes accessoires / M. C. Sappey // Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. — 1883. — Vol. 19. — P. 517–525.

Macro- and microscopic structure of the umbilical and paraumbilical veins of the man

Gordionok D. M., Denisov S. D., Matskevich P. A.

Educational Establishment “The Belarusian State Medical University”, Minsk, Republic of Belarus

The study is devoted to the macroscopic and microscopic structure of the umbilical and paraumbilical veins. Macro-microscopic dissection of the human liver was carried out in one block with veins, a round ligament of the liver and the posterior wall of the vagina of the rectus abdominis muscle. Material sampling technique and the method of dissection of the umbilical and paraumbilical veins are described. The structural features and topography of the three segments of the umbilical vein — upper, middle, and lower — are shown. The structural features and topography of the paraumbilical veins are presented.

Keywords: umbilical vein, paraumbilical veins, liver.

Поступила 19.10.2019