

## ВОЗРАСТНАЯ АРХИТЕКТОНИКА ВЕН, ОБРАЗУЮЩИХ ПОРТАЛЬНУЮ СИСТЕМУ У МАРАЛОВ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

**Ключевые слова:** сосудистая система, возрастная архитектоника вен, маралы, портальная система.

Анализ специальной литературы показывает, что научных сообщений об архитектонике вен организма животных значительно меньше, чем об артериальных сосудах, так как многими исследователями было принято считать, что вены повторяют ход артерий и имеют с ними полное сходство. Это главным образом касается внутриорганных сосудов [1-3]. Вместе с тем с совершенствованием ангиологических методов исследований накапливается большой материал, указывающий на их существенное отличие, в частности в строении, наличии у вен частых анастомозов, поверхностном их расположении и численном превосходстве над артериями и др. [4, 5]. Особенно это относится к венам подвижных частей тела или органов с мощной коллекторной венозной системой, каковой является воротная система печени.

Система воротной вены печени отводит кровь из желудка, поджелудочной железы, селезенки, тонкого и толстого кишечника, поставляет ее в печень для очистки от продуктов метаболизма и совершения сложных процессов обмена азотистых соединений, углеводов, жиров и др. При патологических состояниях сосудов и нарушении портального кровообращения могут возникнуть серьезные изменения и нарушения функции печени и всего организма. В настоящее время сведения о морфологии вен, образующих воротную систему печени у маралов, крайне ограничены, что и послужило основанием для нашего исследования [6, 7].

Материал (желудочно-кишечный тракт) был взят от 34 клинически здоровых маралов из хозяйств Республики Алтай по 5 физиологически обоснованным возрастным группам животных (табл.). Экстраорганный венозный систему желудочно-кишечного тракта исследовали с помощью впервые предложенной нами методики (заполнение сосудов монтажной пеной, силиконом) [8]. Через воротную и тоще-

кишечную вены предварительно вводили ацетон для деформации венозных клапанов. В работе использовали также методы препарирования, коррозию препаратов в щелочных растворах, морфометрию, фототрафирование.

Нами выявлены основные пути оттока венозной крови (рис. 1).

Так как желудок у маралов многокамерный (в нем различают рубец, сетку, книжку и собственно желудок-сычуг), архитектоника его венозного русла сравнительно сложная. От рубца кровь отводится по рубцово-селезеночной вене, от сетки и книжки – по сетко-рубцовой. С большой кривизны сычуга кровь отводится по левой и правой желудочно-сальниковым венам, а с малой кривизны – по левой и правой желудочным венам. Далее сосуды объединяются в общую желудочную вену. Из области пилоро-дуоденального сфинктера и начала 12-перстной кишки отток крови осуществляется по желудочно-12-перстной вене.

В тонком кишечнике у маралов различают 12-перстную, тощую и подвздошную кишки. От большей части 12-перстной кишки и поджелудочной железы отведение крови происходит по поджелудочным, краниальной и каудальной поджелудочно-12-перстным венам.

Среди перечисленных кишок тощая кишка у исследуемых животных самая длинная (до 27-28 м у взрослых), она собрана в петли. Начинается кровоотток прямыми венами, которые впадают в дугообразные анастомозы, соединяющие между собой 28-30 тощекишечных вен [9, 10]. Последние вступают в основной коллектор – тощекишечный венозный ствол (общую брыжеечную вену).

Толстый кишечник представлен слепой, довольно длинной (до 9 м) ободочной и прямой кишками. Из спиралевидного лабиринта ободочной кишки выходят правые ободочные сосудистые ветви, из слепой кишки – подвздошно-слепокишечная вена, из конца ободочной кишки и части прямой кишки – средняя ободочная вена. От дистального отрезка прямой кишки кровь от-

водится в каудальную полую вену. В области последних петель тощей кишки имеется венозная коллатераль. Тощекишечные анастомозы и коллатераль обеспечивают более равномерный кровоток во время перистальтики кишечника.

Перечисленные основные вены в области ворот печени впадают в сравнительно короткую воротную вену длиной 5-7 см.

Наиболее крупный диаметр имеют воротная вена ( $32,0 \pm 3,06$  мм), тощекишечный ствол ( $22,3 \pm 0,33$  мм), желудочно-селезеночный ствол ( $11,6 \pm 0,23$  мм). Наименьший диаметр у поджелудочно-12-перстных и правых ободочных вен в пре-

делах от  $2,53 \pm 0,26$  до  $3,88 \pm 0,60$  мм соответственно.

В терминальных венах портальной системы имеется большое количество кармашковых клапанов (рис. 2). По нашим подсчетам в венах желудка их около 70 шт., в венах кишечника – около 95 шт. Расстояние между клапанами составляет 2-8 см. Клапаны обеспечивают ступенчатое движение крови к печени в условиях действия гравитации и сопротивления окружающих тканей и органов [5]. В тощекишечном стволе клапаны встречаются реже, в воротной вене не обнаружены.

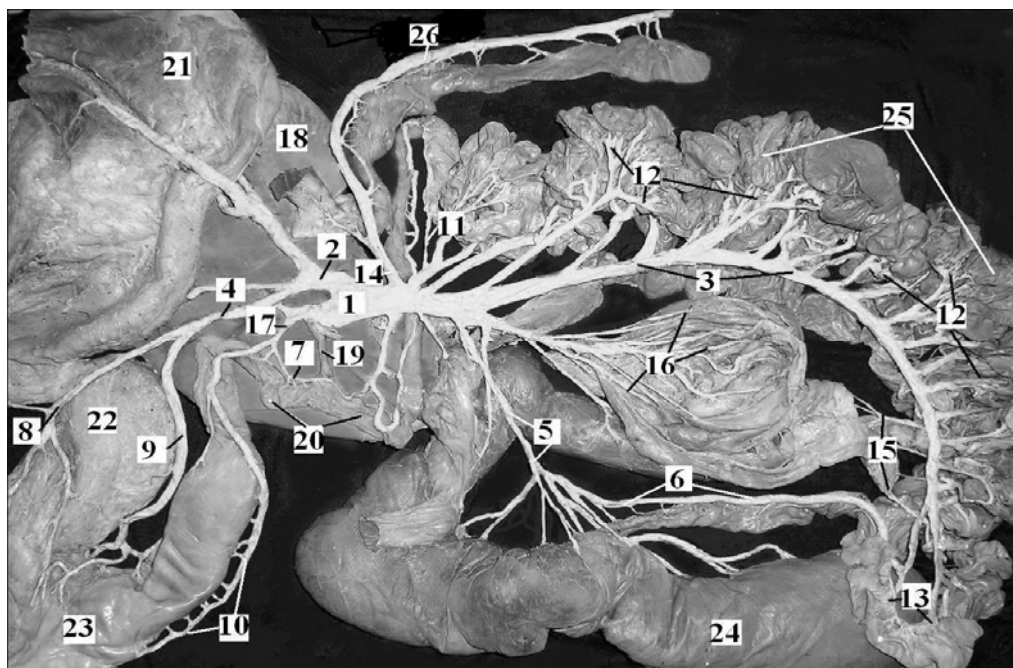


Рис. 1. Система воротной вены печени марала

(инъекция сосудов силиконом, препарирование, возраст марала 7 лет):

- 1 – воротная вена; 2 – желудочно-селезеночный ствол; 3 – тощекишечный ствол;
- 4 – общая желудочная вена; 5 – подвздошно-слепокишечная вена; 6 – подвздошная вена;
- 7 – краниальная поджелудочно-12-перстная вена; 8 – левая желудочно-сальниковая вена;
- 9 – левая желудочная вена; 10 – правая желудочно-сальниковая вена;
- 11 – каудальная поджелудочно-12-перстная вена; 12 – тощекишечные вены и анастомозы;
- 13 – коллатераль; 14 – средняя ободочная вена; 15 – ветви к лабиринту ободочной кишки;
- 16 – правые ободочные вены; 17 – желудочно-12-перстная вена; 18 – печень;
- 19 – общий проток печени и поджелудочной железы; 20 – двенадцатиперстная кишка;
- 21 – рубец; 22 – книжка; 23 – сычуг; 24 – слепая кишка; 25 – петли тощей кишки;
- 26 – левая ободочная вена

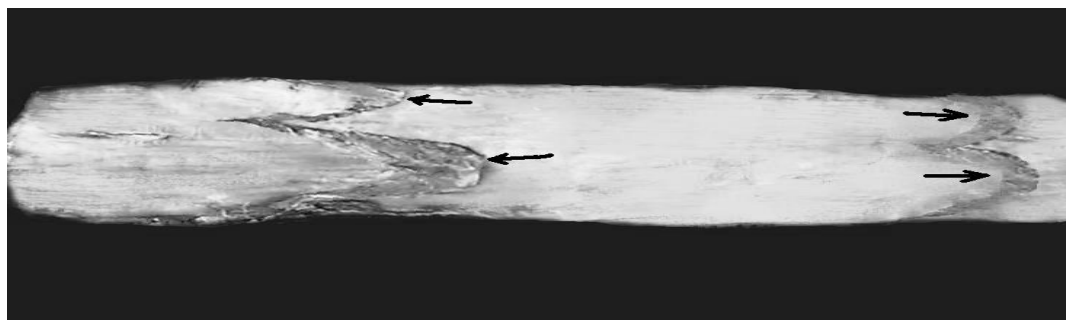


Рис. 2. Продольный разрез отрезка общей желудочной вены. Стрелками указаны кармашки двустворчатых клапанов

Существенно отличается архитектура портальной системы печени у новорожденных (рис. 3). У маралов примерно до 20-дневного возраста еще сохраняется венозный (аранциев) проток [7], затем его просвет зарастает, пупочная вена превращается в круглую связку печени. Особенности развития преджелудков не могли не отразиться на архитектонике и линейных показателях путей оттока крови от многокамерного желудка. С 15-20-дневного возраста начинает интенсивно расти рубец, оттесняя петли кишеч-

ника в правую половину брюшной полости. Интенсивность роста длины и диаметра таких вен, как желудочно-селезеночный ствол, общая желудочная вена, желудочно-12-перстная почти в 2,5 раз опережает рост кишечных вен.

Правая и левая рубцовые вены занимают свое естественное топографическое положение, соответствующее их названиям. Напряженность роста сохраняется до 4,5 мес. Диаметр и длина вен у маралов представлены в таблице.

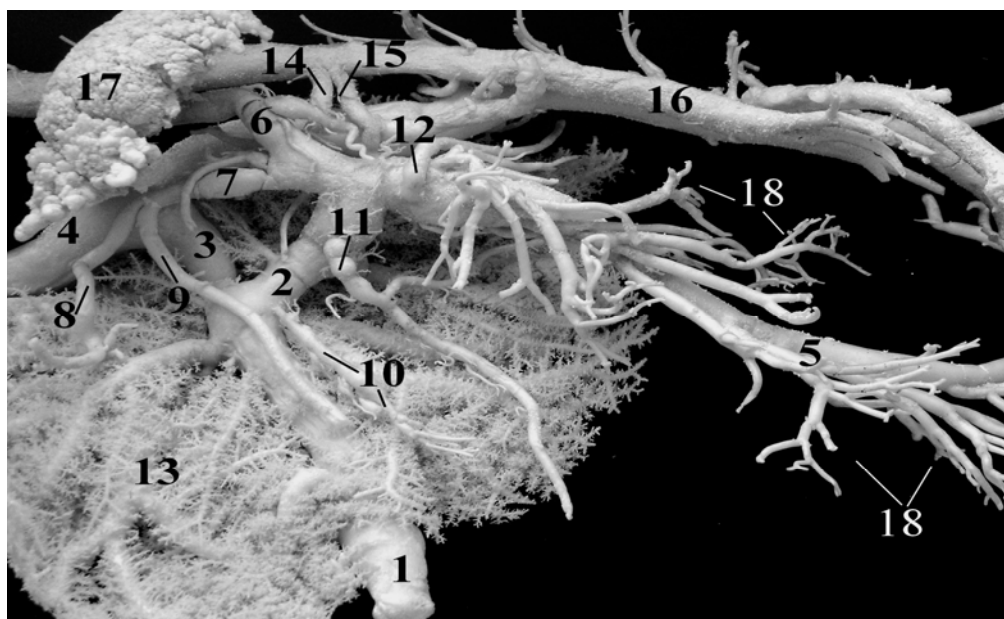


Рис. 3. Вены, образующие портальную систему печени у новорожденного марала (коррозионный препарат, монтажная пена):

- 1 – пупочная вена; 2 – воротная в.; 3 – венозный (аранциев) проток; 4 – каудальная полая в.;
- 5 – тощекишечный ствол; 6 – общий желудочно-селезеночный ствол;
- 7 – общая желудочная в.; 8 – левая желудочно-сальниковая в.; 9 – левая желудочная в.;
- 10 – поджелудочная в.; 11 – желудочно-двенадцатиперстная в.;
- 12 – подвздошно-слепо-ободочная в.; 13 – внутриорганные сосуды печени;
- 14 – чревная артерия; 15 – краниальная брыжеечная артерия; 16 – аорта;
- 17 – сосуды селезенки; 18 – тощекишечные вены

Таблица

Показатели диаметра D (мм) и длины L (см) основных экстраорганных желудочно-кишечных вен у маралов разных возрастных групп

Вены \ Возраст	Желудоч.-селезеночн. ствол.	Общая желуд. в.	Желудочно-12-перст. в.	Общ. тощекишечн. в.	Подвздош. слепообод. в.	Воротная вена
Новорожд. D * L	3,15±0,72 2,1±0,11	2,89±0,15 2,02±0,09	1,06±0,03 1,19±0,03	6,90±0,03 31,2±0,25	2,46±0,72 4,62±0,25	9,52±0,24 1,94±0,09
6-12 мес. D * L	8,52±0,2 4,9±0,12	4,05±0,27 8,5±0,43	1,85±0,05 2,75±0,17	11,6±0,22 54,6±0,88	4,12±0,24 8,02±0,43	16,7±0,45 3,33±0,66
18-24 мес. D ** L	9,18±0,45 5,3±0,27	6,18±0,65 12,1±0,28	2,55±0,03 3,01±0,09	16,3±0,06 77,2±2,4	5,9±0,22 11,3±1,25	23,5±0,33 4,57±0,18
2,5-4 года D ** L	10,9±0,50 6,87±0,44	7,23±1,34 10,7±1,12	3,40±0,15 3,98±0,10	21,5±1,76 98,4±3,3	7,91±0,63 14,0±0,55	31,1±1,75 6,3±0,17
5-10 лет D ** L	11,6±0,23 7,22±0,18	9,7±1,45 11,5±0,45	3,57±0,08 4,1±0,09	22,3±0,33 105,2±4,6	8,15±0,27 15,4±0,18	32,0±3,06 6,5±0,22

Примечание. Количество животных в группе: \* n = 5; \*\* n = 8.

Анализ параметров роста диаметра и длины вен показывает, что в разные возрастные периоды у маралов они неодинаковы. Наиболее интенсивный рост наблюдается до 6-месячного возраста. У 6-8-месячных маралов относительный прирост диаметра сосудов составляет 50-52% при высоком уровне вероятности ( $P \geq 0,999$ ). Относительный прирост длины вен опережает рост их диаметра – 50-70% ( $P \geq 0,99$ ). К 4-летнему возрасту относительный прирост диаметра и длины вен понижается в среднем до 4,5-7,2% ( $P \geq 0,95-0,99$ ), стабилизируется. У животных старшей возрастной группы увеличение показателей недостоверно. Вместе с тем у отдельных животных в 9-10-летнем возрасте ( $n = 3$ ) наблюдалось увеличение диаметра вен на 2-3%, что, возможно, связано с растяжением стенок сосудов при застойных явлениях и перепадах кровяного давления в портальной системе печени. Таким образом, у маралов за весь постнатальный период линейные показатели желудочно-кишечных вен увеличиваются в среднем в 3-3,5 раза. Наиболее оптимальные гемодинамические условия путей притока и оттока крови достигаются к 4 годам, что совпадает с завершением формирования макро-, микроструктурных элементов органов пищеварения у маралов [11].

#### Библиографический список

1. Догель И.М. Сравнительная анатомия, физиология и фармакология кровеносных и лимфатических сосудов / И.М. Догель. – Казань, 1903. – С. 21-23.
2. Жердин И.В. Распределение артерий внутри стенок желудка / / И.В. Жердин // Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов. – Волгоград, 1960. – С. 152-162.
3. Лопухин Ю.М. Новые данные о кровоснабжении тонкой кишки человека / Ю.М. Лопухин // Учен. записки 2-го Московского мед. института. – Т. 2. – М., 1951. – С. 21-23.
4. Ванков В.Н. Строение вен / В.Н. Ванков. – М.: Медицина, 1974. – 207 с.
5. Иванов И.Ф. Цитология, гистология, эмбриология / И.Ф. Иванов, П.А. Ковальский. – М.: Колос, 1976. – 447 с.
6. Силантьева Н.Т. Морфология и кровоснабжение печени у маралов: автореф. дис. / Н.Т. Силантьева. – Барнаул, 1999.
7. Чебаков С.Н. К морфологии пупочных сосудов у плодов маралов / / С.Н. Чебаков, Е.А. Лидер // Матер. Сибирского Междунар. ветеринар. конгресса. – Новосибирск, 2005. – С. 345.
8. Малофеев Ю.М. Способ подготовки кровеносных сосудов к исследованиям с использованием монтажной пены / Ю.М. Малофеев, С.Н. Чебаков, О.С. Мишина. – Рацпредложение № 46. – АГАУ. – Барнаул, 2000.
9. Груздев П.В. Вены кишечника крупного рогатого скота костромской породы / П.В. Груздев, С.И. Маланчук // Развитие, морфология и пластичность венозного русла в условиях нормы, патологии и эксперимента. – М.: Медицина, 1979. – С. 83-84.
10. Дмитриенко В.В. Вены желудочно-кишечного тракта млекопитающих / В.В. Дмитриенко // Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов. – Волгоград, 1961. – С. 315-319.
11. Вишневская М.Д. Закономерности роста желудочно-кишечного тракта в онтогенезе у крупного рогатого скота / М.Д. Вишневская // Животноводство. – 1960. – № 7. – С. 56-57.



УДК 619:636.2:636.082.14:577.12

А.А. Эленшлегер,  
О.В. Танкова

## МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННЫЙ СТАТУС У КОРОВ В ХОЗЯЙСТВАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

**Ключевые слова:** коровы, уровень минерально-витаминного обмена, уровень кормления, сезон года, обмен веществ,

каротин, кальций, фосфор, витамин Е, магний, медь.