

Тема. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

1. Общая характеристика молочной железы и ее секрета, топография и взаимосвязь с другими системами организма

2. Характеристика строения вымени коровы
3. Функциональная анатомия
4. Внутреннее строение – гистофизиология
5. Крово-и лимфообращение
6. Иннервация
7. Морфологическая основа процесса молокоотдачи

Молочные железы по происхождению являются видоизмененными потовыми железами. По своему функциональному значению они являются специализированными железами внешней секреции (секрецио-выделяю) и характерной особенностью класса млекопитающих, или зверей. Секрет этих желез (молозиво, молоко) обеспечивает первоначальное питание новорожденного, когда прекращается получение им питательных веществ из крови материнского организма через плаценту. Лучше всего эти железы развиты у плацентарных и сумчатых животных.

Молочная железа по гречески - *mastos* (мастос), поэтому воспаление этого органа называется мастит. По латински она носит название - *glandula lactifera*, что означает гланда — железа, лак — молоко и феро - несу. Отсюда происходит слово -*lactatio* (лактация), то есть период образования, накопления, временного хранения и выведения молока.

Лактация - это сложный нейроэндокринный процесс, протекающий в молочной железе самок млекопитающих, характеризующийся существенной перестройкой физиологических и биохимических процессов не только в этом органе, но и во всем организме.

Лактация функционально состоит из двух процессов:

1. молокообразования и
2. молокоотдачи.

У разных млекопитающих ее продолжительность различная. Так, у коров она составляет в среднем 305 суток, у свинок - 45 до 60 суток, у кобыл - пять-семь месяцев, у мелких грызунов - 10-20 суток, у кашалота - 25 месяцев.

Молочная железа коровы – вымя (glandula, uber, mastos, mamma, lactifera)

- - железистый орган, состоящий из 4 долей, каждая из которых оканчивается соском. Иногда встречаются пятый и шестой соски, но они, как правило, недоразвиты, из них с трудом удастся извлечь немного молока.
- Кожа вымени покрыта нежными редкими, на задней поверхности вымени растущие снизу вверх и в стороны – «зеркало вымени».



Секрет молочной железы в последние дни беременности и в первые пять-семь суток после родов называется молозиво (colostrum). По биохимическому составу и питательной ценности оно резко отличается от молока и является ценнейшим и незаменимым продуктом питания детенышей в первые дни их жизни.

Молозиво - желтоватая, густая, вязкая жидкость, с солоноватым вкусом и специфическим запахом. Оно, по сравнению с молоком, имеет повышенную кислотность, содержит больше лактоальбуминов и лактоглобулинов, жира, минеральных веществ, витаминов, особенно каротина, но меньше сахара (лактозы). Его иммунные тела (гаммоглобулины) создают у новорожденных пассивный (молозивный, или колостральный) иммунитет, то есть устойчивость к заболеваниям. **В** нем содержится фермент лизоцим, разрушающий оболочку бактериальных клеток, придавая секрету бактерицидные свойства.

Молоко содержит около 200 химических веществ: воды до 90%, белки, молочный сахар, жиры, макро- и микроэлементы, 17 витаминов, ферменты, гормоны, иммунные тела, пигменты, газы (CO₂, O₂, N). Некоторые компоненты - казеиноген и лактоза - ни в каких других тканях организма не встречаются, а только в молозиве и молоке.

Состав коровьего молока



Кислоты		г на 100 г
Олеиновая кислота		0,78
Полиненасыщенные		0,21
в том числе:	линолевая	0,09
	линоленовая	0,03
Холестерин		0,01

Минеральные вещества	мг на 100 г
Калий	146
Кальций	120
Магний	14
Фосфор	90
Железо	0,067
Йод	0,009
Марганец	0,006
Медь	0,012
Молибден	0,005
Селен	0,002
Фтор	0,02
Хром	0,002
Цинк	0,4

Витамины	мг на 100 г
А	0,03
Бета-каротин	0,02
В	0,00005
Е	0,09
С	1,5
В ₁	0,04
В ₂	0,15
РР	0,1
В ₁₂	0,0004
Биотин	0,0032
Пантотеновая кислота	0,38
Фолацин	0,005
Холин	23,6

Содержание химических веществ в молоке зависит от наследственности, породы, возраста, времени отела, сезона года, условий кормления и содержания, стадии лактации, состояния нервной и эндокринной систем, а также от скорости роста детенышей. Чем богаче материнское молоко белком, тем быстрее растет сосун.

Например, в молоке крольчихи белка около 15,5%, жира - 10,5%; у кобылы соответственно - 2,1% и 1,1%. Самое жирное молоко у самки тюленя - 53%, у дельфина - 45%, кита — 42%, зайца-беляка - 24%, северного оленя - 22,5% слонихи - 19,6%, козы - 4,3%, коровы - 3,5-4,0%, женщины — 4,5% (последнее для сравнения).

Вид животного	Содержание белка, %	Содержание жира %
Тюлень		53
Дельфин	5,6	45
Кит	12	42
Заяц-беляк		24
Самка северного олень	10,0	22,5
Слониха		19,6
Кошка	11,1	10,9
Крольчиха	15,5	10,5
Собака	7,1	8,3
Коза	3,6	4,3
Корова	3,3	3,5-4,0
Кобыла	2,1	1,1

Молочная железа коровы, как субпродукт, является продуктом питания. Энергетическая ценность 100 г этого органа составляет 173 килокалории.

Вымя можно варить, жарить и тушить.

Перед приготовлением орган разделяют на доли, срезают с них жир и тщательно промывают водой.



Топография. У всех млекопитающих молочная железа расположена под кожей на вентральной поверхности тела, но в разных областях. Так, при расположении органа на грудной стенке он называется грудь - mamma (мамма), что означает мать, отсюда и название класса млекопитающие - mammalia: человек, приматы, слон, летучая мышь, сиреновые (дюгонь, или морская корова). Если молочная железа расположена в каудальной части вентральной поверхности брюха между бедрами (ляжками), то она носит название вымя - uber (убэр): корова, кобыла, овца, коза, морская свинка и др. У многоплодных животных (свинья, собака, кошка, кролик и др.) молочная железа называется множественное вымя - ubera (убэра), так как она располагается и на грудной, и на брюшной стенках.

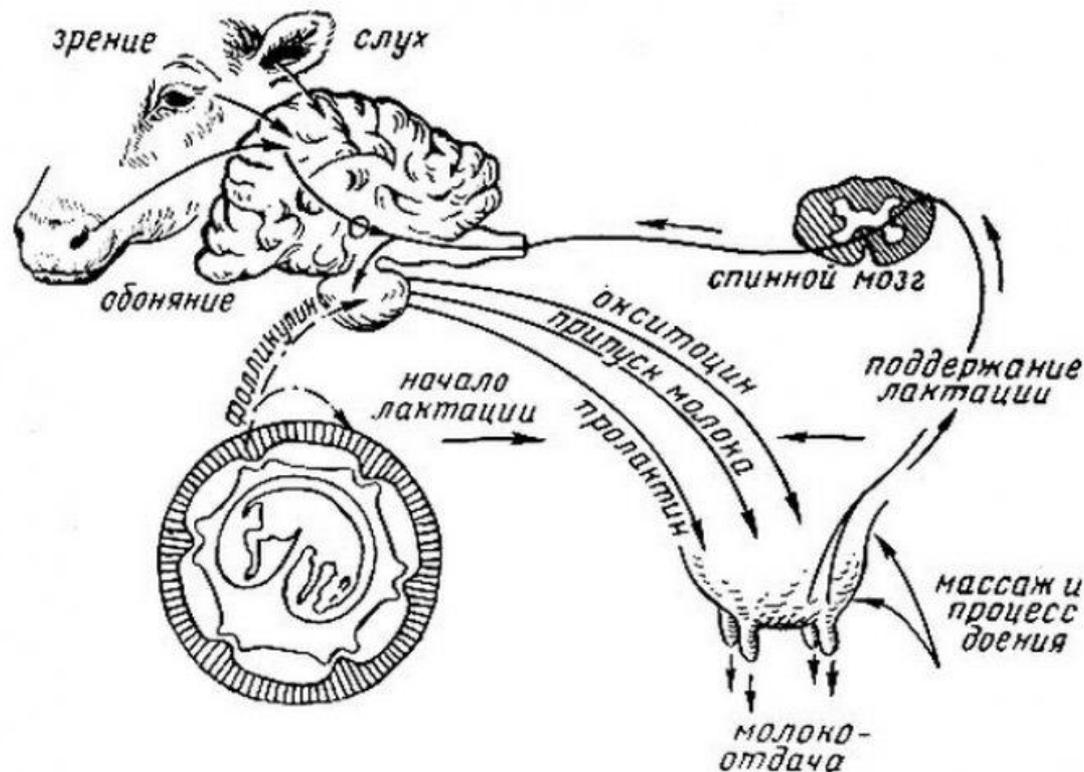


Взаимосвязь с другими системами организма. Молочная железа, как орган целостной биологической системы — организма, тесно связана с работой других органов и, прежде всего, с нервной и эндокринной системами.

В функциональном отношении молочная железа получает афферентные спинномозговые, эффективные (секреторные и сократительные) и сосудистые симпатические (вегетативные) волокна. Значение нервов велико в процессах роста и развития органа, молокообразовании и молоковыведении.

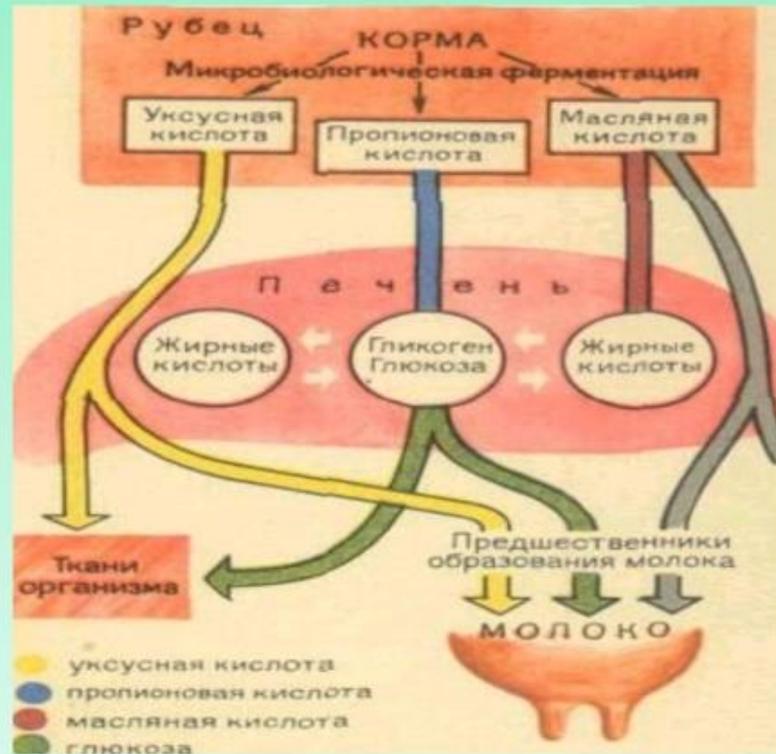
В гипоталамусе находится подкорковый, а в коре головного мозга - высший центр лактации, обеспечивающий доминанту.

Среди гормонов, основным стимулирующим секрецию является лактогенный гормон — пролактин, вырабатываемый ацидофильными клетками аденогипофиза. Стимулируют морфогенез молочной железы и молокообразование гормоны щитовидной железы, также влияют гормоны яичников, надпочечников, плаценты, околощитовидной и поджелудочной желез. Лактогенная функция эндокринных органов находится в тесном взаимодействии с нервной системой через гипоталамус. Отрицательное влияние различных стрессоров (зрительных, слуховых, обонятельных, осязательных, вкусовых, условия кормления и содержания и др.) может привести к снижению гормонального статуса организма и молочной продуктивности.



Работа молочной железы тесно связана с функцией органов пищеварения, особенно рубца в процессе рубцового пищеварения у коров образуются предшественники молока: ЛЖК (летучие жирные кислоты - уксусная, масляная, пропионовая) и другие. Корова за свою жизнь способна произвести около 100 тонн молока, съедая 200-300 тонн корма.

Схема. Использование летучих жирных кислот (ЛЖК) в обмене веществ у молочной коровы



Имеется связь молочной железы с аппаратом дыхания, сердечно-сосудистой и половой системами, опорно-двигательным аппаратом. Для образования одного литра молока через вымя коровы должно пройти 450-500 л крови.

Таким образом, лактационная функция присуща только одному наиболее организованному классу позвоночных - млекопитающим.

Обычные голуби вскармливают своих детенышей «голубиным молоком», которое вырабатывается в зобе самцов и самок. Пингвинье и голубиное молоко напоминает желтую сметану со вкусом прогорклого сливочного масла.

Ученые работают над созданием искусственного молока, которое можно использовать для кормления животных. Изготовлен заменитель цельного молока (ЗЦМ) для выпойки телятам. В Индии искусственное молоко получают из арахиса. На Брянщине и в других регионах России изготавливают молоко из сои, во Всероссийском институте люпина (п. Мичуринский) из семян люпина. Проводится производственная проверка люпинового молока на телятах.

Тем не менее, человек никогда не сможет обойтись без этого ценнейшего продукта питания - коровьего молока.

Функциональная анатомия

Для молочной железы характерны видовые, породные и возрастные особенности морфофункциональной организации. Вымя коровы характеризуется тем, что четыре его доли (четверти) слились в единый компактный орган, расположенный в лонной области между бедер. Каждая доля имеет свой сосок, цистерну и свою систему выводных протоков.

Масса вымени без молока равна 0,3 до 4,0 % от массы туши, и у высокоудойных коров составляет 15-25 кг. У некоторых коров масса вымени с молоком может достигать 68 кг.

Вымя имеет две половины - левую и правую, четыре доли - две передних и две задних. Могут быть дополнительные недоразвитые каудальные доли. Половины и доли вымени изолированы друг от друга прослойками соединительной ткани. В вымени различают:

1. Четыре поверхности: краниальную, левую и правую латеральные, каудальную. На каудальной расположенной между бедер, имеется «молочное зеркало», образованное отвесными складками кожи с линейным потоком волос, идущим дорсально.

2. Основание, прилегающее к брюшной стенке.

3. Тело - расширенная часть органа.

4. Дно - вентральная поверхность, по которой спереди назад проходит срединный желоб вымени. Расстояние от дна вымени до пола должна быть 45-50 см и более.

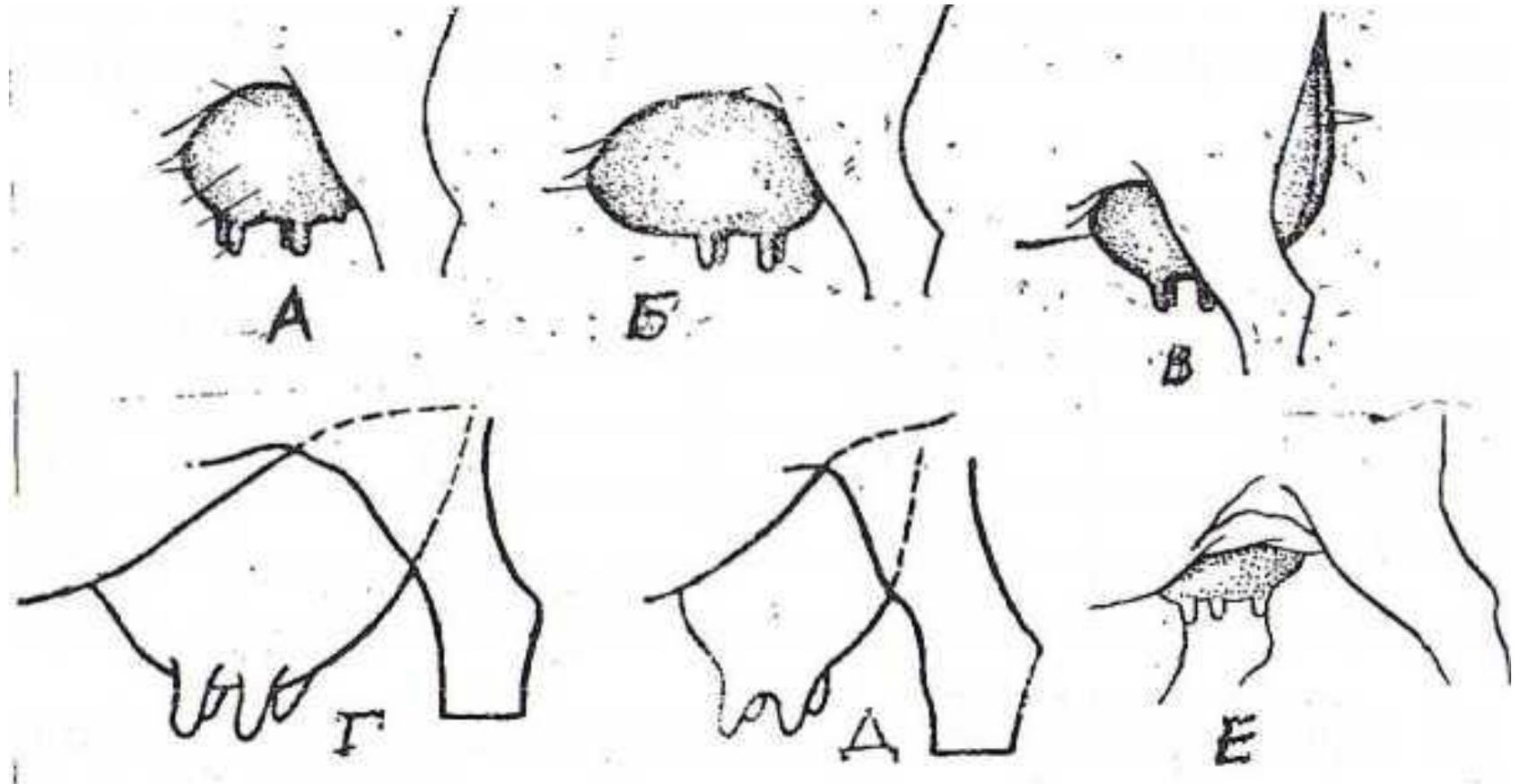
5. Четыре соска, которые прикрепляются к дну вымени.

Кожа сосков вымени коровы не имеет волос, потовых и сальных желез, что при неблагоприятных погодных условиях может привести к трещинам сосков. Большинство коров имеют вымя с четырьмя сосками, но могут быть 30-40 % коров симментальской породы с шестью сосками, причем четыре доли и их соски хорошо развиты, а две доли и их соски недоразвиты. Этот феномен встречается у коров других пород.

Задние доли (четверти) развиты лучше и дают больше молока, чем передние (соответственно 56-58 % и 42-44 % от общего удоя). Это объясняется тем, что :

- во-первых, задние доли содержат больше железистой ткани;
- во-вторых, они лучше снабжаются кровью;
- в третьих, в них преобладает магистральный тип ветвления выводных протоков (68 % случаев);
- в четвертых, они испытывают массаж ляжками при движении животного.

Различают следующие формы
вымени



Формы вымени коровы: А-чашеобразное, Б-ваннообразное брюшное, В-ваннообразное бедренное, Г -округлое, Д-козье, Е-примитивное.

Ваннообразное брюшное и ваннообразное бедренное. Распространено далеко вперед под брюхо, выступает сзади за бедрами (ляжками), длина на 15% и более превышает ширину. Характеризуется большой площадью и плотностью прикрепления к брюху. В плане имеет яйцевидную форму.

Чашеобразное - средней длины и ширины. Длина превышает ширину менее чем на 15%. В плане имеет форму небольшого овала.

Округлое - небольшая площадь прикрепления. Книзу суженное, соски сближены. В плане имеет форму круга.

Козья - недоразвитые передние и сильно развитые и отвисшие задние доли и соски, резко разграниченные боковой бороздой.

Примитивное - малоразвитое, с небольшими близкорасположенными сосками, полушаровидное. Оно встречается у плохо выращенных первотелок.

Наилучшими являются ваннообразные и чашеобразная формы вымени. Можно использовать коров и с округлой формой, но с горизонтальным дном. Полнота выдаивания коров с ваннообразными и чашеобразной формами больше, чем с округлой и козьей.

Форма вымени отражает его внутреннее строение и молочную продуктивность, что видно из таблицы

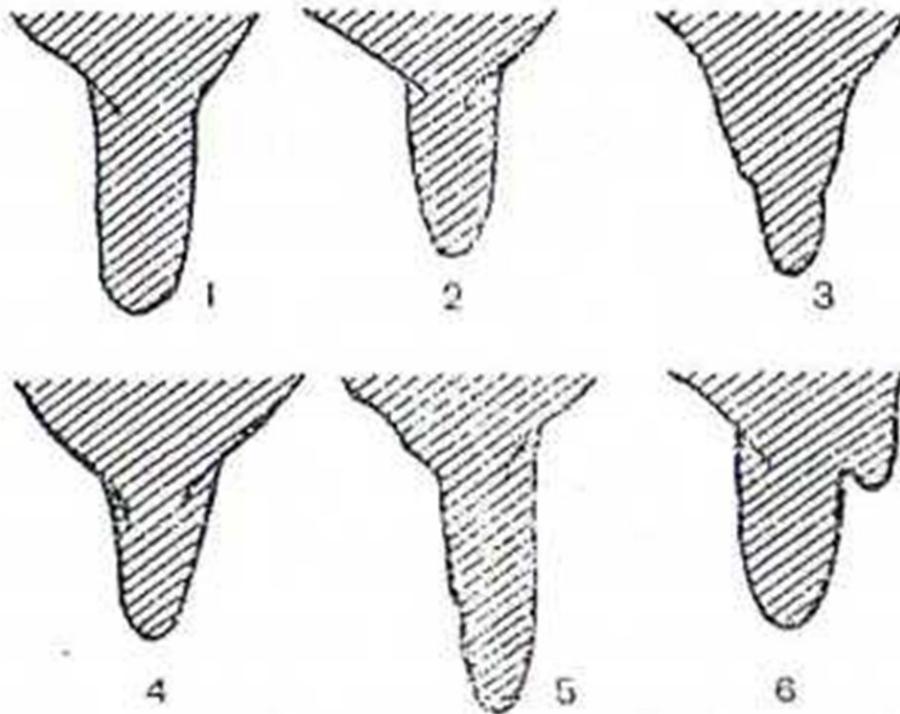
Влияние формы вымени на молочную продуктивность коров по третьей лактации в ОАО Агрофирма «Культура» Брянского района.

Форма вымени	Удой за лактацию, кг	Среднесуточный удой, кг	Процент жира
Ваннообразная	5217	15,4	3,62
Чашеобразная	3426	14,0	3,61
Округлая	2582	14,5	3,57
Козья	2070	14,0	3,51

Из этой таблицы видно, что наибольшая молочная продуктивность у коров с ваннообразной и чашеобразной формами вымени.

Различают следующие формы сосков: цилиндрическую, коническую, расширенный у основания, короткий, длинный и двойной. Сосок имеет три части: основание, тело и верхушку. Лучшими являются соски длиной 6-9 см, диаметром у основания 2-3 см. Передние соски длиннее задних. Расстояние между передними сосками желательно 15-18 см, между задними - 6-10 см, между боковыми - 8-12 см.

Форма и величина вымени, а также форма и направление сосков учитываются при селекционно-племенной работе, экстерьерной оценке коров и отборе их для машинного доения.



Форма сосков вымени коровы:
1-цилиндрический,
2-конический,
3-расширенный у основания,
4-короткий,
5-длинный,
6-двойной.

Молочная железа - крупная, застенная, многоклеточная, сложная, альвеолярнотрубчатая железа внешней секреции эпидермоидального происхождения. Как любая железа внешней (экзокринной) секреции она гистологически состоит из двух структурно и функционально взаимосвязанных частей: стромы и паренхимы.

Строма (арматурный каркас, базис, основание, фундамент) - это соединительнотканый остов органа, образованный капсулой с отходящими от нее внутрь органа прослойками (трабекулами, вследствие этого железа подразделяется на доли, дольки и концевые отделы. С трабекулами в орган вступают нервы, кровеносные и лимфатические сосуды, в трабекулах расположены выводные протоки.

Соединительная ткань стромы развивается из мезенхимы. Она, являясь упаковочным материалом, выполняет разнообразные и многочисленные функции:

формообразующую, опорную, трофическую;

защитную - благодаря гистиоцитам (фагоцитоз) и плазмоцитам (выработка иммунных тел - гамма-глобулинов).

Иннервационная функция стромы состоит в том, что в ней проходят чувствительные спинномозговые и вегетативные симпатические нервы.

В период максимальной лактации строма вымени составляет 20- 30 %, паренхима - 70-80 % от массы органа. Это железистое вымя. У хорошо упитанных коров строма увеличивается за счет отложения жира - жировое вымя.

Паренхима молочной железы образована эпителиальными клетками, которые образуют две составных части: аденомы (адена - железа, мерос - часть), концевые или секреторные отделы. Вторая часть паренхимы - система ветвящихся выводных протоков. Паренхима развивается из эпидермиса кожи, то есть эпидермоидального происхождения.

Часть аденомеров имеет форму пузырьков, овальную или шаровидную, а часть форму - трубочек. Чаще секреторные отделы называют просто альвеолы. Диаметр аденомеров от 100 до 800 мкм. Стенка альвеолотрубок состоит из трех слоев различных по происхождению, строению, но функционально тесно взаимосвязанных между собой.

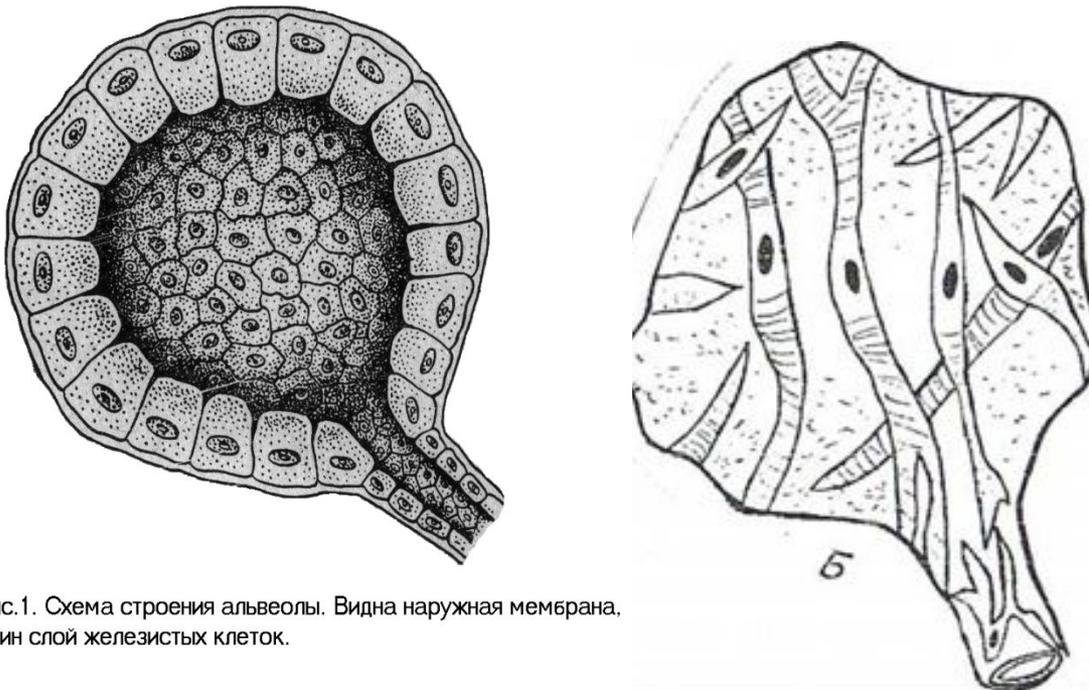


Рис.1. Схема строения альвеолы. Видна наружная мембрана, один слой железистых клеток.

Альвеола на продольном разрезе (А),
миоэпителиальные клетки на поверхности лактоцитов альвеолы (Б).

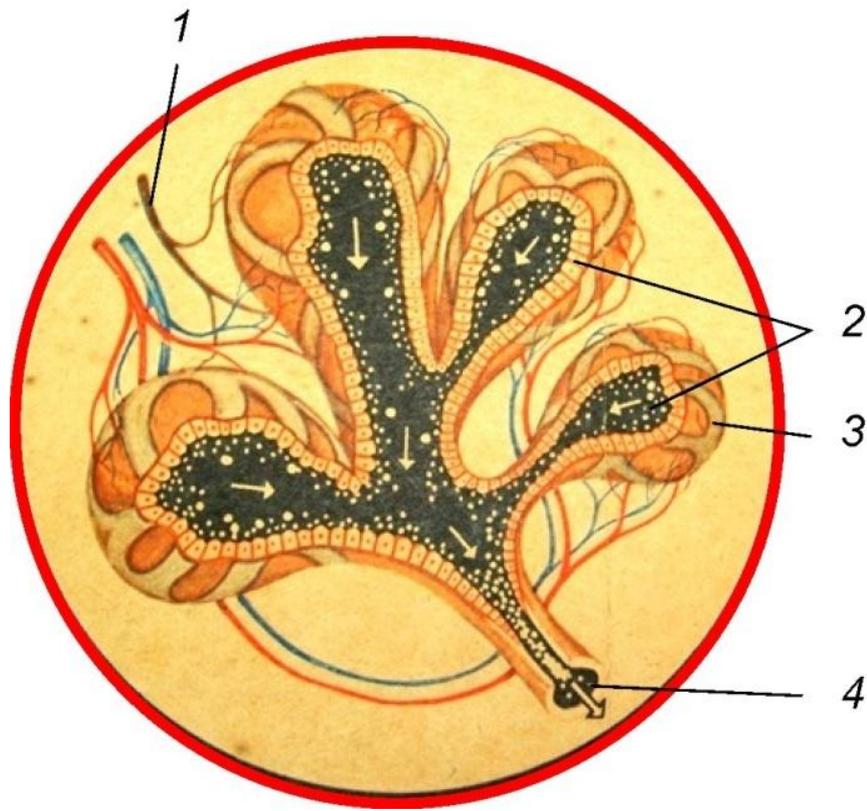


Рисунок – Схема строения альвеолы молочной железы

1– нервы; 2 – миоэпителий; 3 – секреторные клетки; 4 – проток для вывода молока из альвеолы

Внутренний слой альвеолотрубок, который вырабатывает составные части молока представлен лактоцитами - клетками секреторного, или железистого эпителия эктодермального происхождения. Лактоциты на апикальном полюсе имеют микроворсинки. Стенку каждой альвеолотрубки образуют 50-100 лактоцитов. В период лактации высота этих клеток составляет 12 мкм, а при запуске — примерно 3-4 мкм. Здесь подтверждается взаимосвязь формы и функции. Лактоциты секретируют органические вещества молока: белки (казеиноген, лактоальбумины, лактоглобулины), молочный сахар - лактозу и молочный жир в виде шариков диаметром 2-3 мкм. Эту функцию выполняют: аппарат Гольджи, рибосомы, эндоплазматическая сеть.

Вода, минеральные вещества, витамины ферменты, иммунные глобулины переходят из крови в молоко без изменений, но содержатся в другом количестве чем в крови.

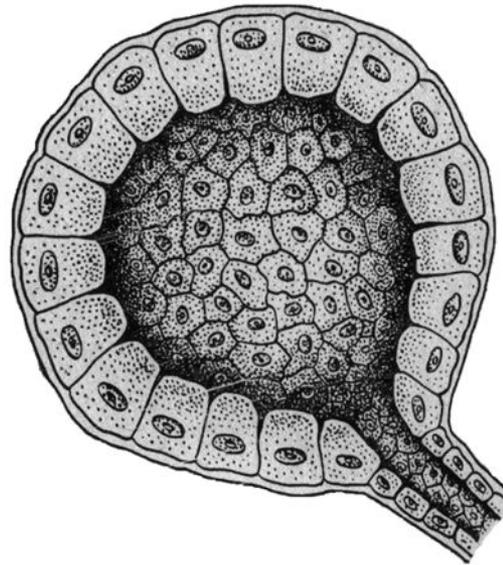
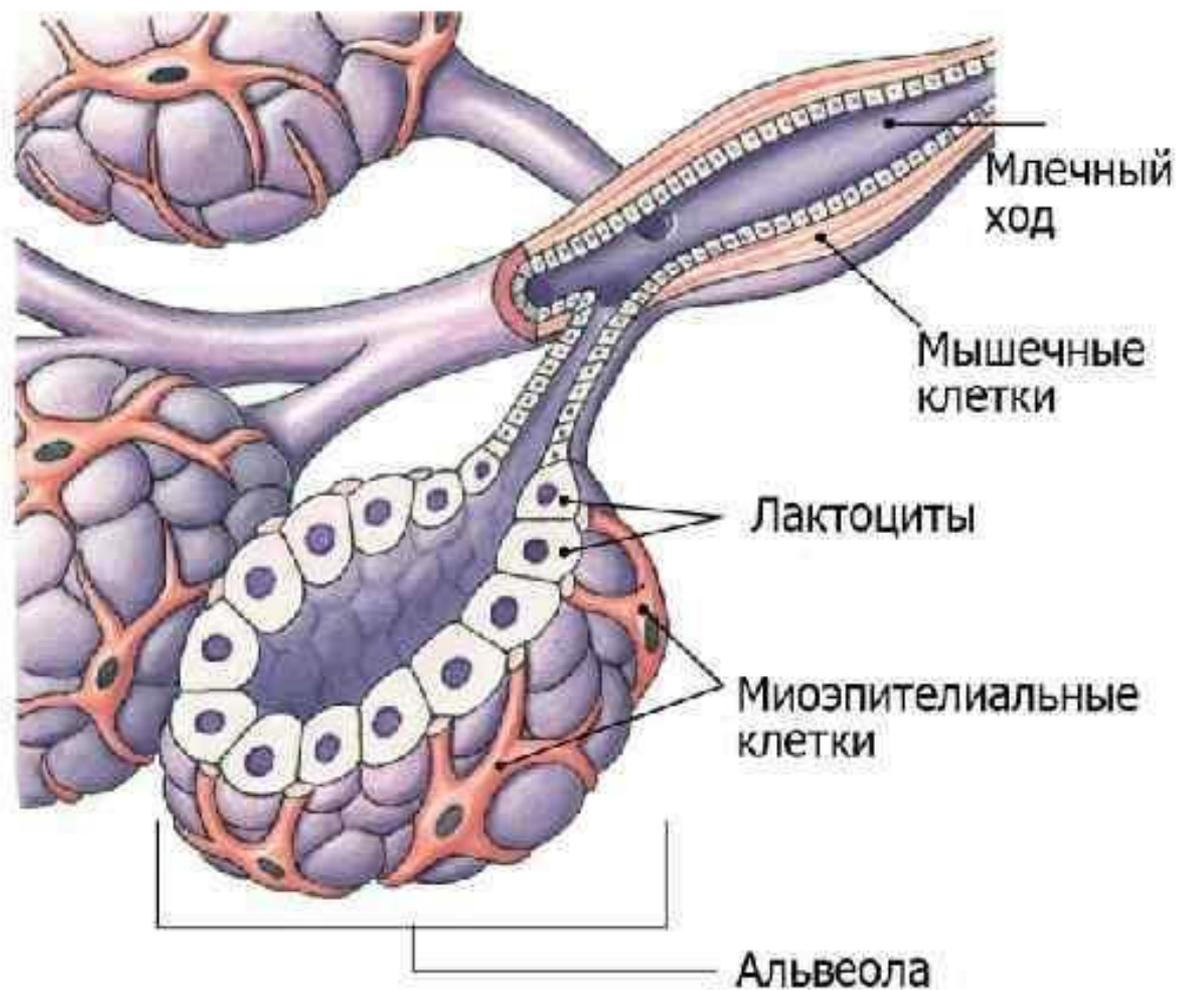


Рис.1. Схема строения альвеолы. Видна наружная мембрана, один слой железистых клеток.

Альвеолы молочной железы



Цитологические аспекты молокообразования. Секреция молока в лактоцитах состоит из следующих четырех стадий:

1. Поглощение (сорбция) предшественников молока из крови;
2. Синтез из предшественников белковых веществ, лактозы и молочного жира;
3. Экструзия, то есть выброс органических веществ в просвет альвеол;
4. Восстановление прежнего строения, величины и функции лактоцитов.

Весь этот цикл продолжается 55-70 минут.

В молочной железе проявляются следующие типы (механизмы) секреции органических веществ молока. Мерокриновая секреция происходит путем диффузии через мембрану лактоцитов белков и лактозы. Кроме того, белки и лактоза могут выводиться из лактоцитов с отрывом участков микроворсинок - микроапокринный способ. Апокриновая секреция характерна для выведения из лактоцитов молочного жира. При этом отторгается апикальная плазматическая мембрана вместе с жиром и небольшими частями цитоплазмы, после чего целостность клеток восстанавливается. Каждый лактоцит секреторирует все составные компоненты молока, но не все лактоциты выводят секрет одновременно. Секреция осуществляется асинхронно.

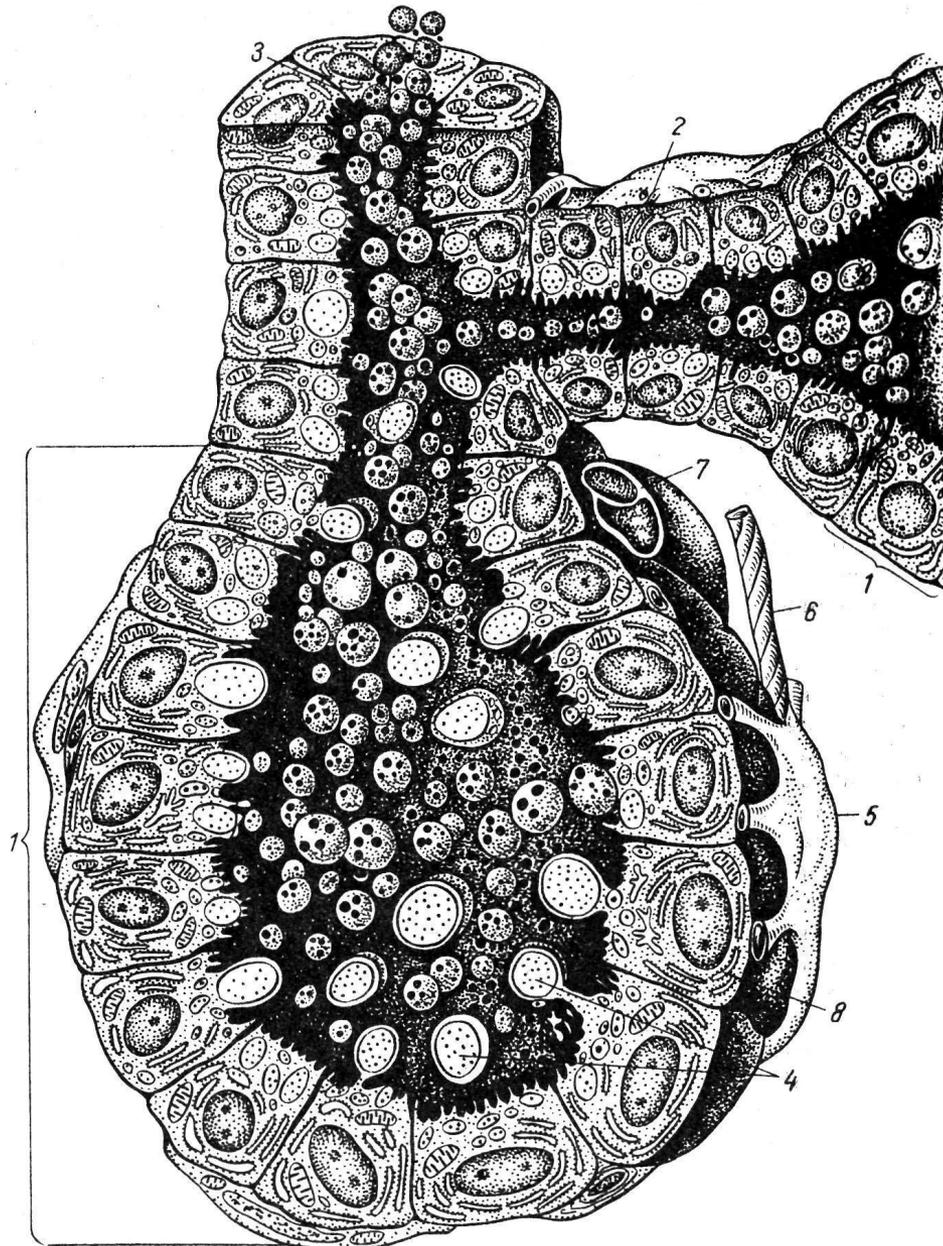


Схема строения ацинусов молочной железы.

1 — ацинусы; 2 — молочный ход; 3 — внутридольковый проток; 4 — апокриновая секреция; 5 — миоэпителиальная клетка; 6 — нервное волокно; 7 — гемокapилляр; 8 — лактоцит (по Р. Кристичу с изменением).

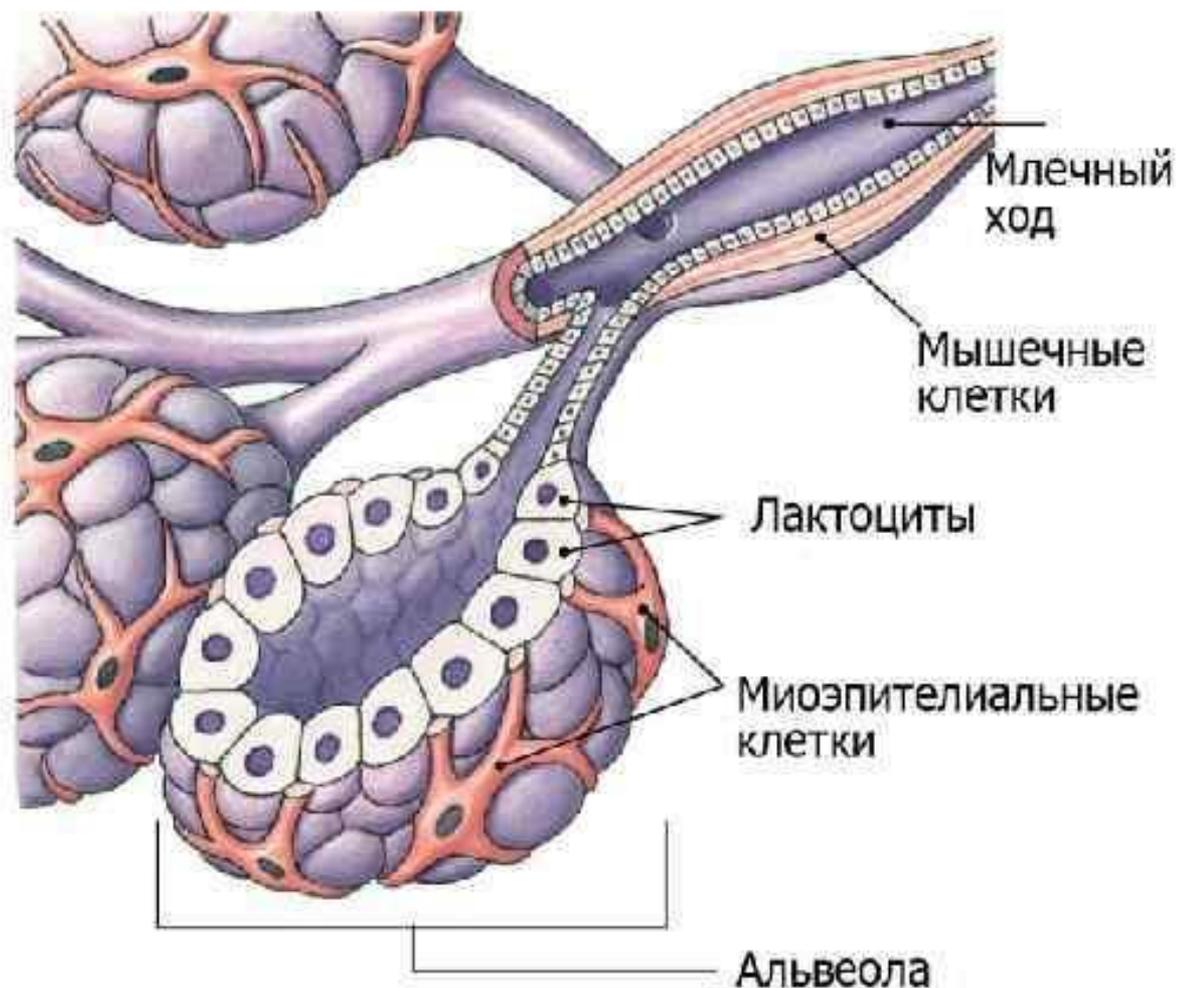
В молочной железе проявляются следующие типы (механизмы) секреции органических веществ молока. Мерокриновая секреция происходит путем диффузии через мембрану лактоцитов белков и лактозы. Кроме того, белки и лактоза могут выводиться из лактоцитов с отрывом участков микроворсинок - микроапокринный способ. Апокриновая секреция характерна для выведения из лактоцитов молочного жира. При этом отторгается апикальная плазматическая мембрана вместе с жиром и небольшими частями цитоплазмы, после чего целостность клеток восстанавливается. Каждый лактоцит секретит все составные компоненты молока, но не все лактоциты выводят секрет одновременно. Секреция осуществляется асинхронно.

Наиболее интенсивно секреция протекает в первые три часа после доения. При активной лактации (пик !) молоко могут секретировать эпителиальные клетки мелких выводных протоков.

Секреция молока регулируется нейроэндокринной системой, о чем отмечено в первом вопросе.

Вторым слоем альвеолотрубок, прилежащим снаружи к лактоцитам, являются миоэпителиальные клетки мезенхимного происхождения. Они имеют звездчатую форму, контактируя своими отростками друг с другом, образуют корзинки, в которых лежат лактоциты. При сокращении миоэпителиальных клеток под влиянием гормона окситоцина молоко из альвеолотрубок переходит в мелкие выводные протоки. Кроме того, они синтезируют медиатор нервной системы ацетилхолин, который стимулирует синтез молока (наряду с другими веществами) и выведение его из концевых отделов. Здесь, на наш взгляд, проявляется местный механизм регуляции деятельности лактоцитов.

Альвеолы молочной железы



Третий слой альвеолотрубок, самый наружный - это межальвеолярная интерстициальная ткань, представленная тончайшими прослойками соединительной ткани с нервными волокнами, сетью капилляров и жировыми клетками. Жировая ткань накапливает не только жир, но и гликоген, который имеет важное значение в молокообразовании, так как при необходимости он переходит в сахар, который поглощается лактоцитами, превращающими его в лактозу.

Соединительная ткань объединяет примерно 150-200 (даже 158- 226) альвеолотрубок в дольку, а группа долек формирует долю. В каждой четверти вымени имеется от 9 до 20 долей.

Второй составной частью паренхимы являются выводные протоки - трубочки различного диаметра и строения. Имеются следующие выводные протоки:

1. Мелкие, или альвеолярные молочные каналы, начинающиеся от суженной части альвеолотрубок, диаметром 6-10 мкм. Их слизистая оболочка выстлана однослойным кубическим эпителием, лежащем на миоэпителии.
2. Средние, или внутридолевые молочные протоки образуются в результате слияния нескольких мелких протоков. Их диаметр от 40 до 100 мкм, стенка построена также, как и мелких протоков.
3. От каждой доли отходят крупные протоки, или молочные ходы. Их столько же сколько и долей, то есть от 9 до 20. В их стенке эпителий двухслойный цилиндрический, снаружи которого находятся гладкие мышечные клетки. Эти молочные ходы видны невооруженным глазом, при наполнении молоком они расширяются, достигая в диаметре 2-4 см. У коров молочные ходы открываются в молочную цистерну.

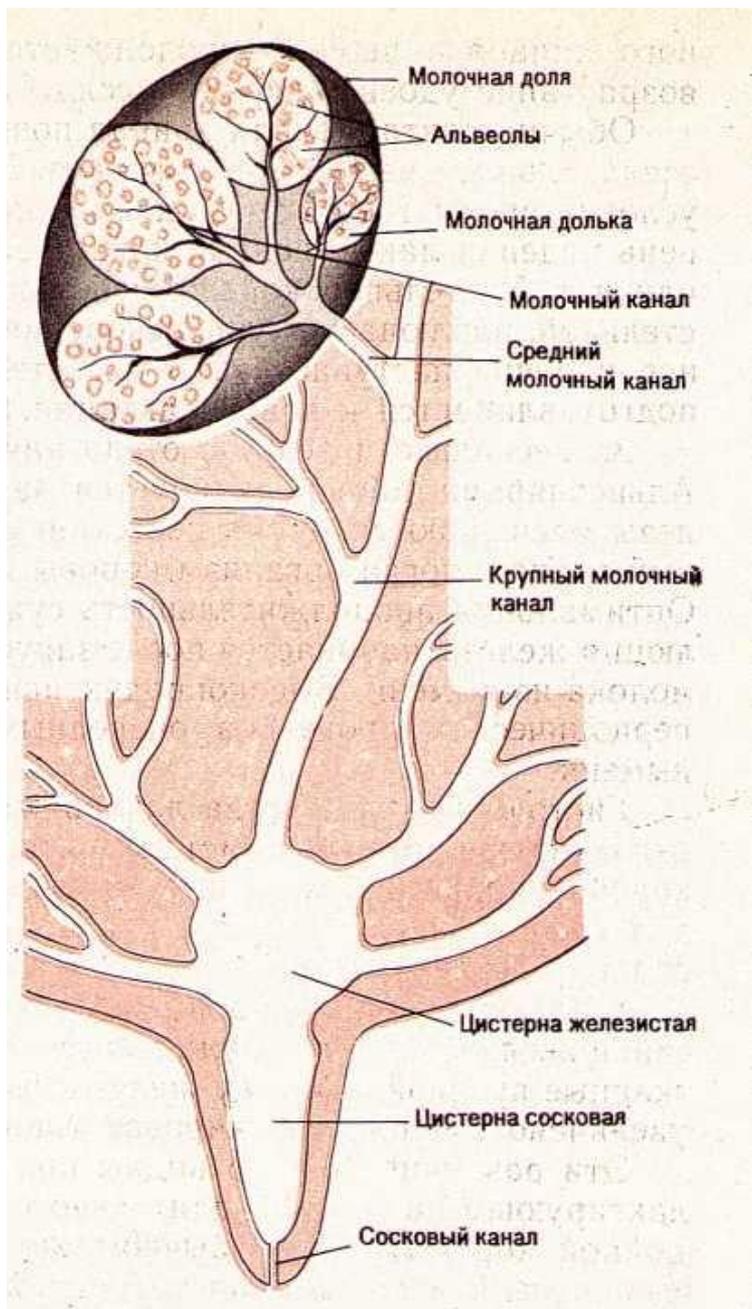


Рис. Схема строения четверти вымени.

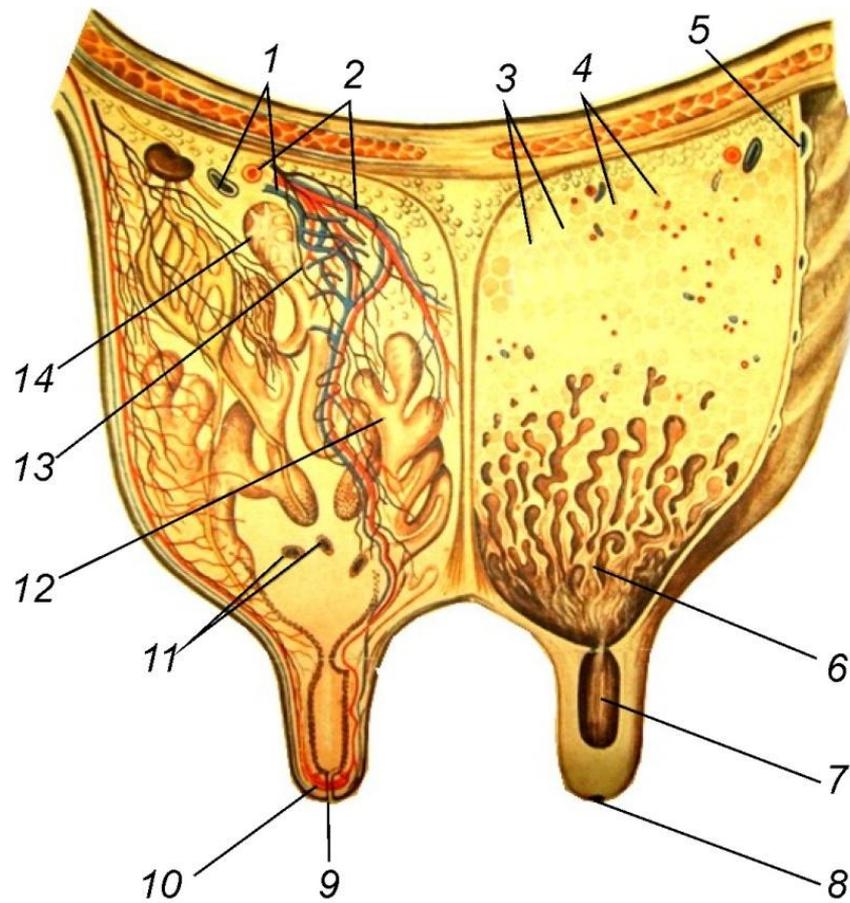


Рисунок – Строение вымени

1 – глубокие вены; 2 – глубокие артерии; 3 – соединительный остов (строма) вымени; 4 – железистые ткани вымени; 5 – поверхностные подкожные вены; 6 – молочная цистерна; 7 – сосковая цистерна; 8 – отверстие соскового канала; 9 – сосковый канал; 10 – сфинктер соска; 11 – молочные ходы; 12 – гроздь альвеол;

4. Молочная цистерна имеется в каждой четверти вымени. Она у основания соска циркулярной складкой слизистой оболочки разделяется на два отдела: верхний, железистый, расположенный в теле железы ближе к дну, емкостью примерно 500 мл и нижний, сосковый, емкостью 20-25 мл. Слизистая оболочка обоих отделов молочной цистерны выстлана двухслойным цилиндрическим эпителием, в их стенке имеются гладкомышечные клетки. Слизистая оболочка соскового отдела молочной цистерны образует пять-восемь складок, идущих к сосковому каналу. Располагаясь радиально, складки формируют вокруг внутреннего отверстия канала розетку, что препятствует свободному выделению молока даже когда оно скапливается в вымени в большом количестве.

5. Из соскового отдела цистерны начинается сосковый канал длиной 8-12 (даже 5-20) мм, который у коров одним отверстием открывается наружу. Диаметр соскового канала составляет 2,6-3,8 мм. Слизистая оболочка этого канала образует множество продольных складок, покрыта многослойным плоским ороговевающим эпителием, что препятствует его слипанию. В месте перехода кожи соска в слизистую оболочку соскового канала имеется утолщение эпидермиса в виде кольца.

В слизистой оболочке молочной цистерны и соскового канала расположена соединительная ткань с сосудами, нервами и гладкомышечными клетками. Последние формируют мышечные пучки, которые вокруг конечного участка соскового канала располагаются в четыре слоя: продольно, кольцевидно (образует сфинктер), радиально и слой клеток, переплетающихся между собой.

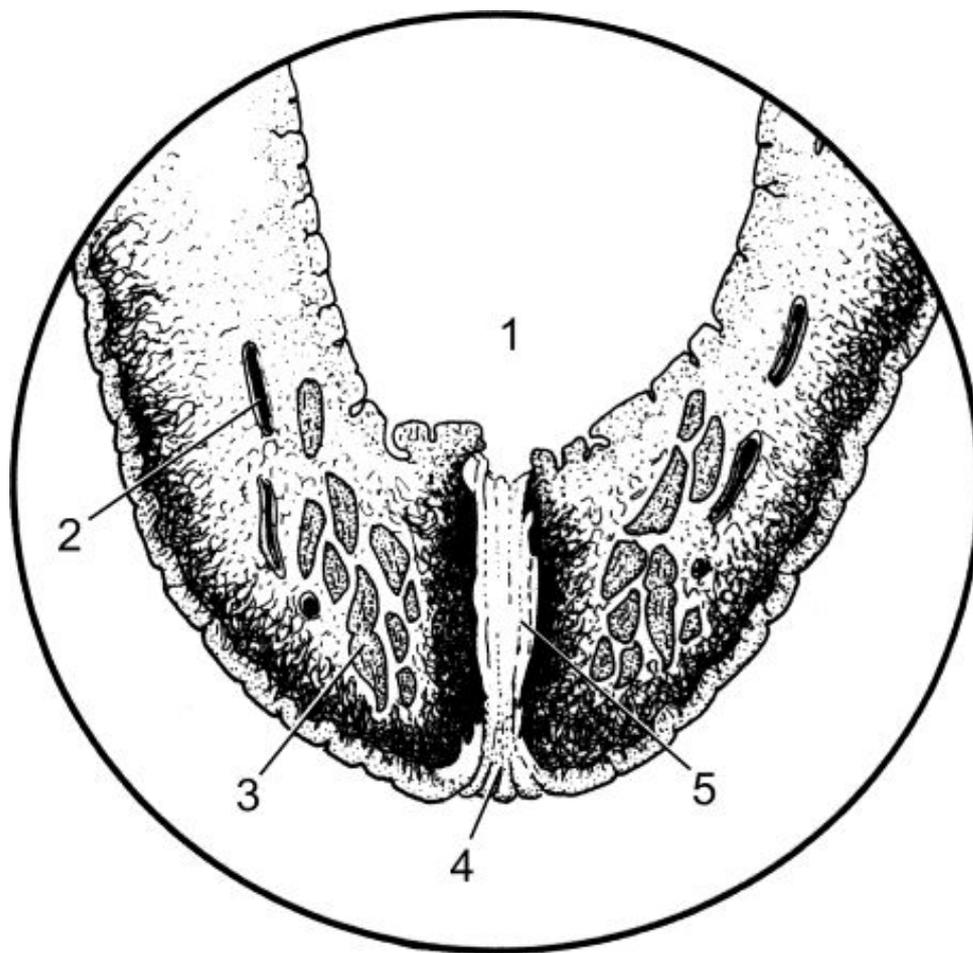
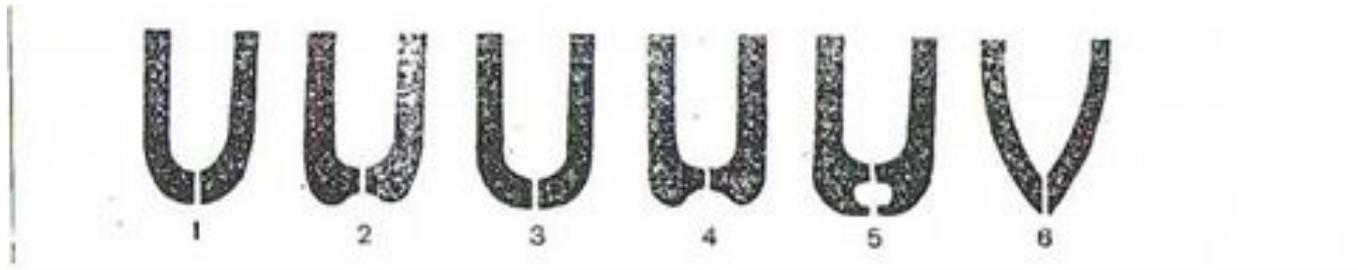


Рис. Сосковый канал, продольный разрез:

1 – сосковая часть молочной пазухи (цистерны); 2 – венозное сплетение вершины соска; 3 – сфинктер соска; 4 – отверстие соскового протока; 5 – сосковый проток

Различают несколько форм вершины соска и отверстий соскового канала



Форма вершины соска и отверстий соскового канала:

1-закругленная вершина соска с цилиндрическим сосковым каналом;

2- воронкообразный (кратерный) сосок;

3- тарельчатый сосок;

4-четко сформированный тарельчатый сосок;

5-карманный сосок;

6-сосок с остроконечной вершущкой и узким цилиндрическим сосковым каналом.

При патологии вымени через сосковый канал вводят лекарственные вещества.

В вымени коровы имеется два типа ветвления выводных протоков: магистральный и рассыпной.

Первый преобладает у животных с чашеобразной формой вымени. В одном и том же вымени магистральный тип преобладает в задних четвертях, а рассыпной — в передних. Четверти с магистральным типом ветвления протоков продуктивнее четвертей с рассыпным типом ветвления в среднем на 19,4%, скорость молокоотдачи у них выше на 19,1%. При магистральном типе ветвления протоков остаточного молока меньше (около 4%), при рассыпном - больше (8,4%). У коров с магистральным типом ветвления протоков лактация продолжительнее. При рассыпном типе - быстро снижается продуктивность, часты запуски коров. Заболеваемость маститом при магистральном типе ветвления протоков составляет около 9,2%, при рассыпном выше и равна 29,1%.

Емкостная система вымени представлена полостями альвеолотрубок, выводных протоков всех диаметров и обоими отделами цистерны. В ней молоко не только накапливается в промежутках между доениями, но и созревает. В этой связи различают молоко:

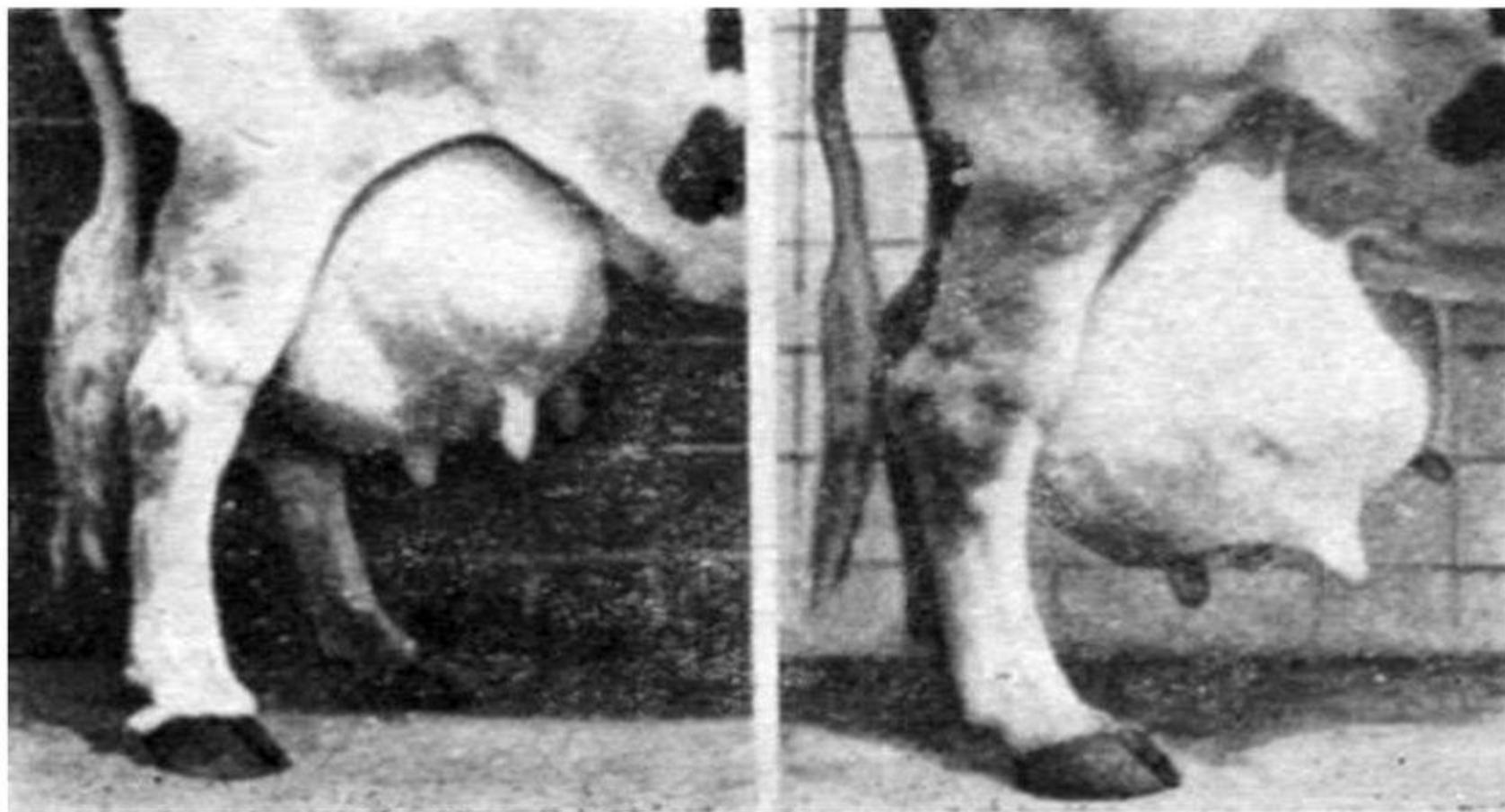
цистернальное,
альвеолярно-протоковое и остаточное.

Остаточное как бы прилипает к лактоцитам, оно самое жирное и тормозит секрецию. Если корове после доения ввести 1 мл окситоцина, то получим молоко жирностью 12-14%.

Сократительный аппарат молочной железы состоит из миоэпителиальных и гладкомышечных клеток. Первые окружают альвеолотрубки, мелкие и средние выводные протоки. В стенке молочных ходов, молочной цистерны и соскового канала располагаются гладко- мышечные клетки. На клетки сократительного аппарата при сосании или доении воздействуют нервные импульсы — нервная фаза молокоотдачи, продолжающаяся 20-30 секунд и гормон окситоцин - нейро- гуморальная фаза молокоотдачи, продолжительностью до 10 минут. Окситоцин вырабатывается нейросекреторными клетками гипоталамуса, резервируется (депо) в задней доле гипофиза - нейрогипофизе. По последним данным молоковыделение обеспечивает и ацетилхолин, вырабатываемый миоэпителиальными клетками самой молочной железы.

Внутренняя структура вымени при различном физиологическом состоянии организма. В период лактации паренхима составляет 70-80 % массы железы. Альвеолотрубки имеют широкий просвет, лактоциты высокие до 12 мкм. Трабекулы тонкие, нежные. К концу лактации трабекулы утолщаются, альвеолотрубки уменьшаются в размере, в трабекулах появляются скопления жира. При запуске (сухостое) альвеолотрубки находятся в спавшемся состоянии, их эпителий низкий, до 3-4 мкм, трабекулы широкие, с большим содержанием жировой ткани. У старых и малопродуктивных коров лучше развита строма, чем паренхима. У сильно упитанных животных отмечается жировое вымя.

Слева корова 5 лет, справа 9 лет
– ОТВИСЛОЕ ВЫМЯ.



2.3. Крово- и лимфообращение

Вымя коровы содержит артериальные, венозные и лимфатические сосуды, в том числе сосуды ГМЦР (гемомикроциркуляторного русла) и ЛМЦР (лимфомикроциркуляторного русла). И это понятно, так как требуются химические вещества для жизнеобеспечения самого органа, а также необходимы «предшественники» для образования молока. Для секреции 1 л молока необходимо, чтобы через ткани вымени прошло не менее 450-500 л крови. Если корова дает 20 л молока в сутки, то через ее вымя проходит от 9 до 10 тонн крови.

Каждая половина вымени получает кровь по двум артериям: наружной срамной и промежностной.

Наружная срамная артерия отходит от глубокой бедренной артерии. По выходе из брюшной полости через паховый канал вместе с одноименной веной, лимфатическими сосудами и наружным семенным нервом от нее отходят краниальная артерии основания вымени, а сама она получает название молочная артерия. Последняя делится на переднюю и заднюю артерии, по которым кровь поступает в переднюю и заднюю четверти вымени. В период лактации диаметр наружной срамной артерии может достигать 1,5-2,0 см.

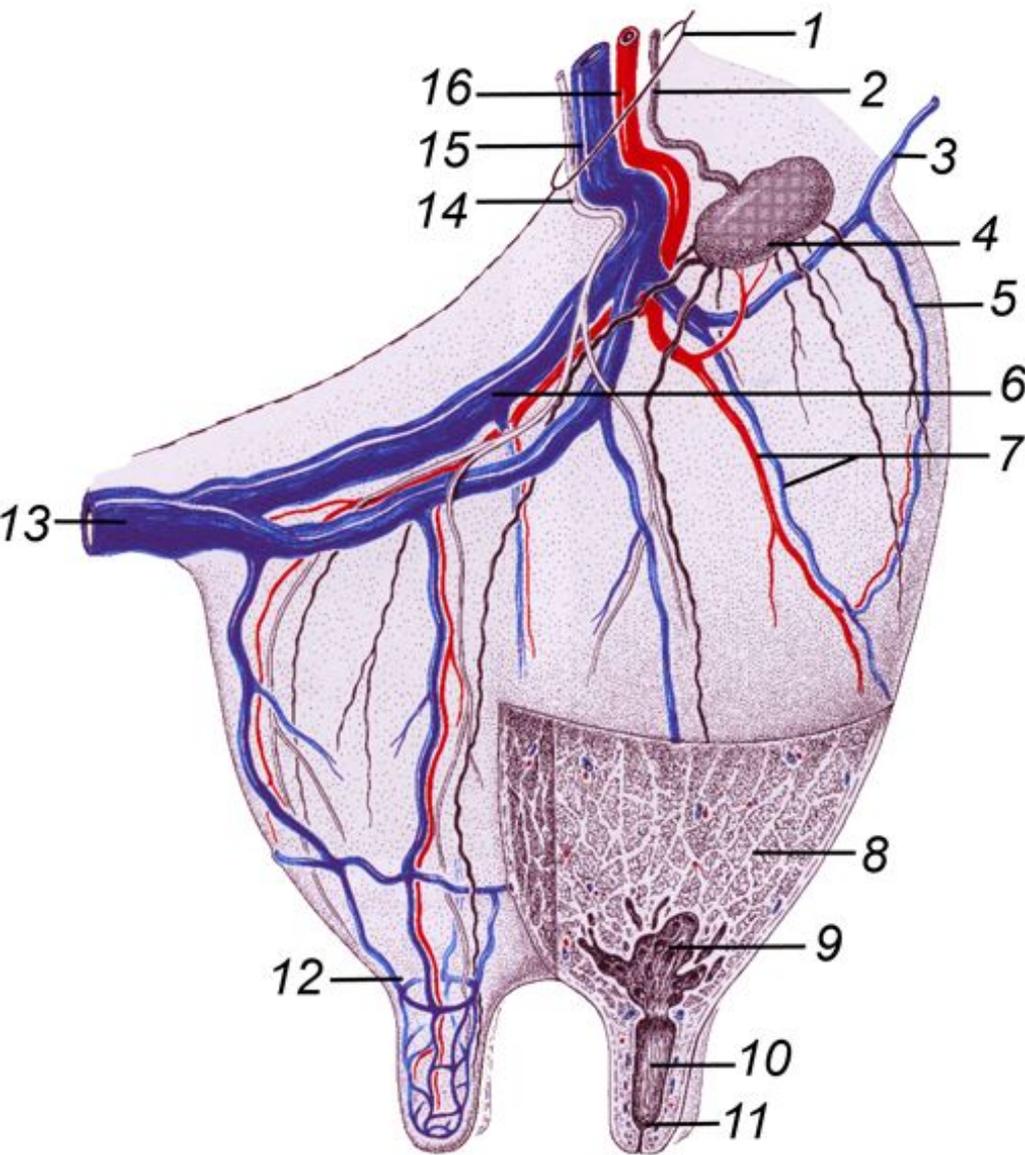


Рис. Сосудистое русло вымени:

1 – паховый канал; 2 – выносящий лимфатический сосуд;

3 – промежностная артерия;

4 – поверхностный паховый (надвыменный) лимфатический узел;

5, 7 – кровеносные сосуды паренхимы вымени; 6 – артерия и вена основания вымени; 8 – паренхима вымени; 9 – молочная цистерна (железистая часть);

10 – молочная цистерна (сосковая часть);

11 – сосковый канал;

12 – венозное сплетение основания соска;

13 – каудальные надчревные артерия и вена;

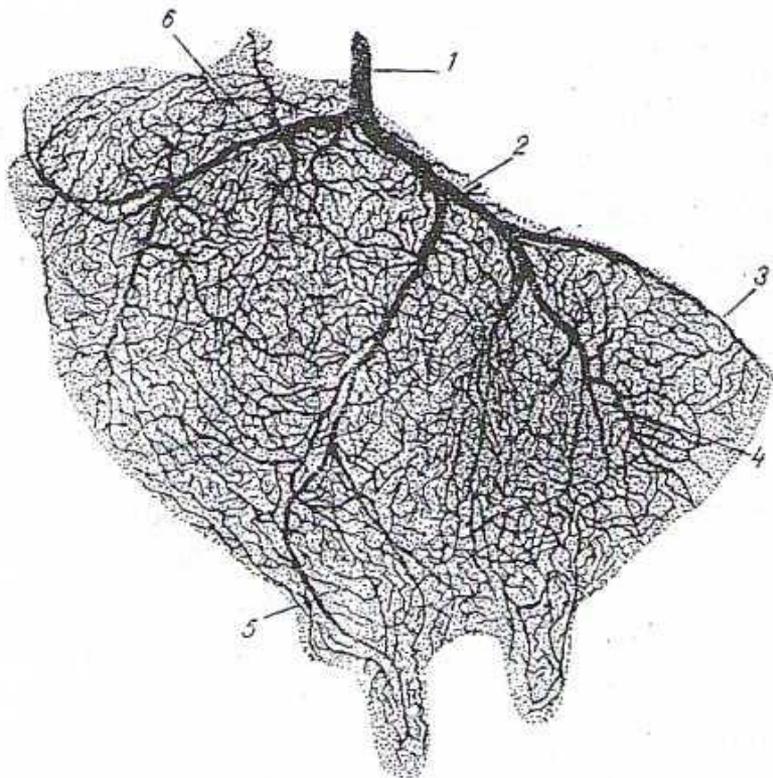
14 – наружный срамной нерв;

15 – наружная срамная вена;

16 – наружная срамная артерия

Ткани задней четверти вымени дополнительно питает промежностная артерия, которая является продолжением внутренней срамной артерии, а последняя ответвляется от внутренней подвздошной артерии.

Артерии обеих половин вымени соединяются между собой анастомозами, которые ведут к образованию сосудистого сплетения

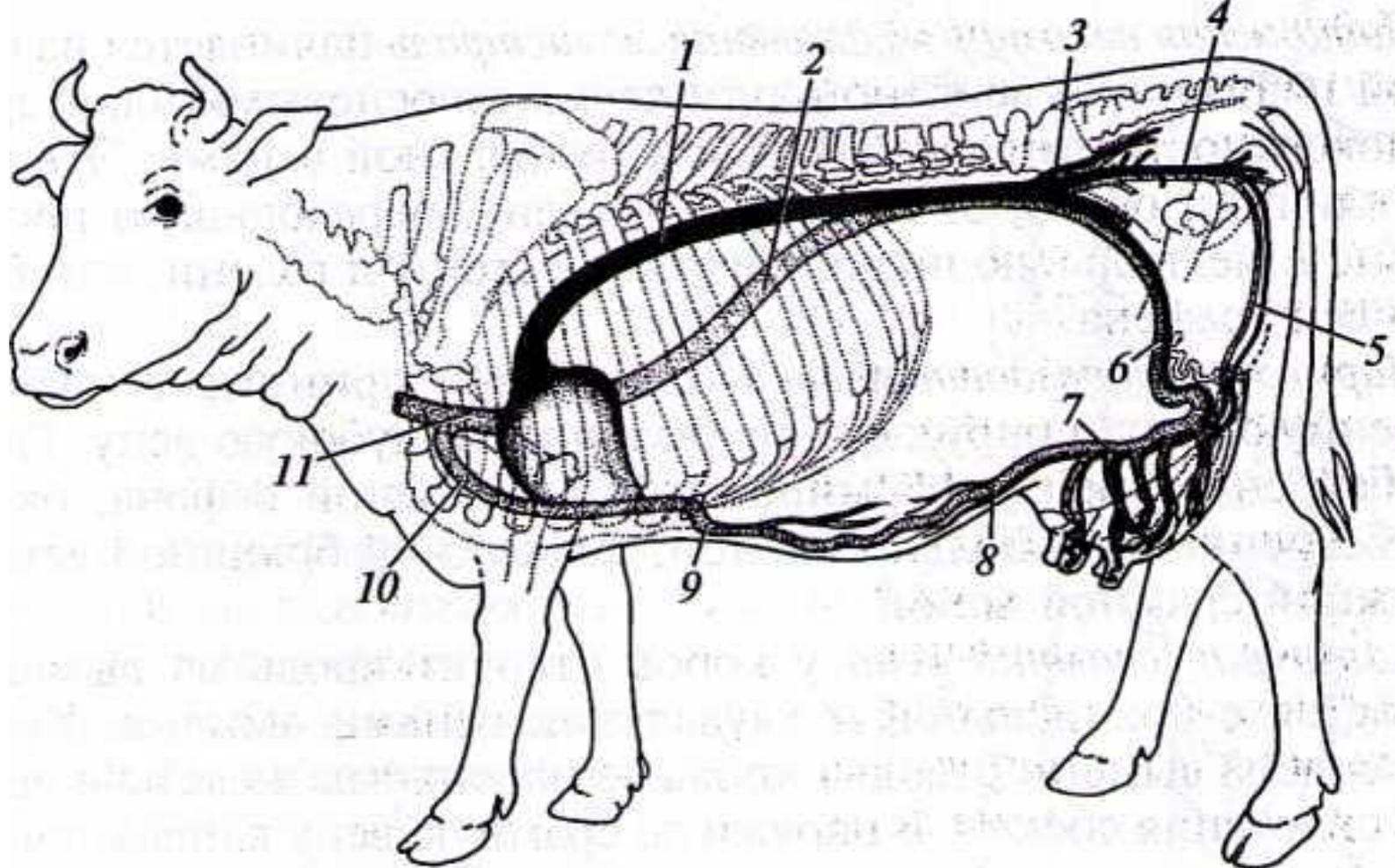


Артерии молочной железы (рентгенограмма по А.И.Поспелову):
1-наружная срамная артерия; 2-передняя артерия вымени;
3 - подкожная брюшная артерия; 4-артерия передней четверти;
5-сосковая ветвь артерии задней четверти; 6-задняя артерия вымени.

Отток венозной крови из каждой половины вымени происходит по трем венам: наружной срамной, молочной и промежностной. Вены располагаются более поверхностно, чем артерии и содержат клапаны, способствующие одностороннему току крови.

Наружная срамная вена, впадающая в бедренную вену, имеет диаметр в 2-3 раза больше, чем одноименная артерия, с которой она через паховый канал вступает в брюшную полость. Из бедренной вены кровь поступает в наружную подвздошную и затем в заднюю полую вену.

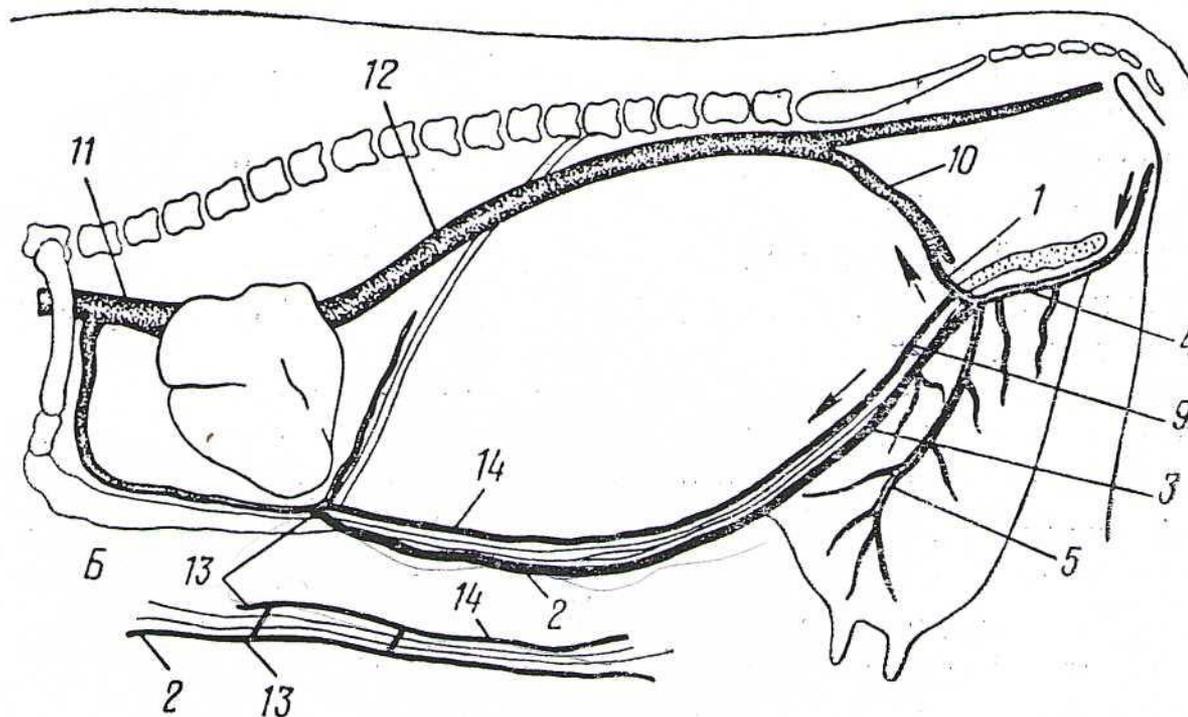
Молочная, или подкожная брюшная вена проходит под кожей краниально справа и слева от белой линии живота. На уровне 8-го ребра около мечевидного отростка грудины она через молочный колодец (отверстие в прямой брюшной мышце) вступает в грудную полость и впадает во внутреннюю грудную вену, а последняя - в краниальную полую вену. Молочная вена может иметь несколько стволов, которые проходят по нескольким отверстиям молочных колодцев. В таких случаях прощупать колодцы невозможно, хотя суммарный диаметр этой вены и большой.



Краниальная и каудальная полые вены коровы:

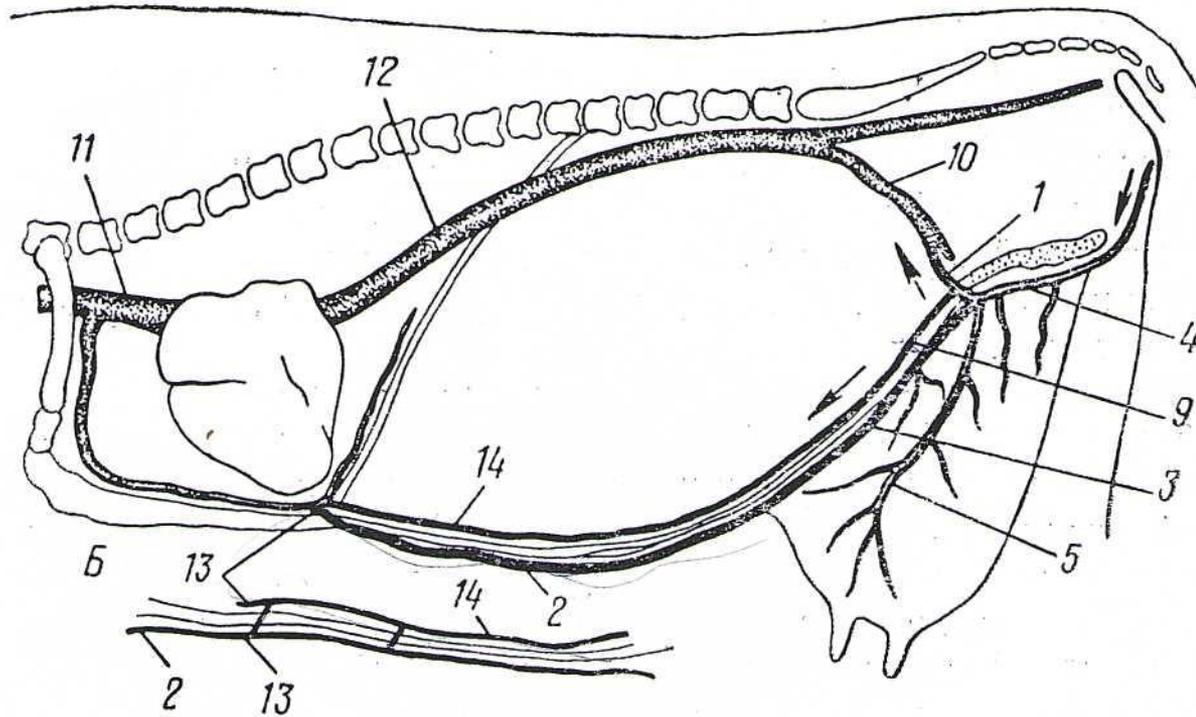
1 — аорта; 2 — каудальная полая вена; 3 — срединные крестцовые артерия и вена; 4 — внутренняя срамная артерия и вена; 5 — вентральные промежностные артерия и вена; 6 — наружные подвздошные артерия и вена; 7 — артерия и вена вымени (наружная срамная артерия и вена); 8 — каудальные надчревные артерия и вена; 9 — краниальные надчревные артерия и вена; 10 — внутренняя грудная артерия; 11 — краниальная полая вена

Схема оттока венозной крови от вымени коровы



1 — наружная срамная вена, 2 — подкожная брюшная в., 3 — передняя вена основания вымени, 4 — задняя вена основания вымени, 5 — передняя вена вымени, 9 — задняя надчревная в., 10 — наружная подвздошная в., 11 — передняя полая в., 12 — задняя полая в., 13 — молочный колодец — место впадения подкожной брюшной вены во внутреннюю грудную,

14 — передняя надчревная в.



Промежностная вена располагается рядом с одноименной артерией. Она собирает кровь из задних четвертей вымени и впадает во внутреннюю срамную вену, а последняя - во внутреннюю подвздошную вену.

Кровь по наружной срамной и промежностной венам течет от вымени каудально, а по молочной вене — краниально. Между венами обеих половин вымени имеются многочисленные анастомозы.

В одну минуту через вымя протекает около 3,5 литров крови. В период запуска через орган проходит быстро - за 3-4 секунды, в середине лактации - за 6-10 и в конце лактации за 5-7 сек.

Лимфатические сосуды вымени вместе с венами являются системой оттока . Она состоит из замкнутых лимфатических капилляров, лимфатических сосудов различного порядка и диаметра и лимфатических узлов. Мелкие лимфоузлы лежат у основания сосков, а более крупные - надвыменные, располагаются по два с каждой стороны у основания вымени над задними четвертями. Из органа лимфа оттекает в надвыменные лимфоузлы, а из последних по 2-3 сосудам, проходящим через паховый канал, она течет в более крупные лимфоузлы тазовой полости и далее в поясничную цистерну, оттуда в грудной лимфопроток и вливается в краниальную половую вену. Надвыменные лимфоузлы обеих сторон связаны между собой лимфососудами. При затруднении оттока лимфы может наступить отек вымени, что иногда бывает в последние дни перед отелом и в первые дни после него. В таких случаях необходим массаж органа.

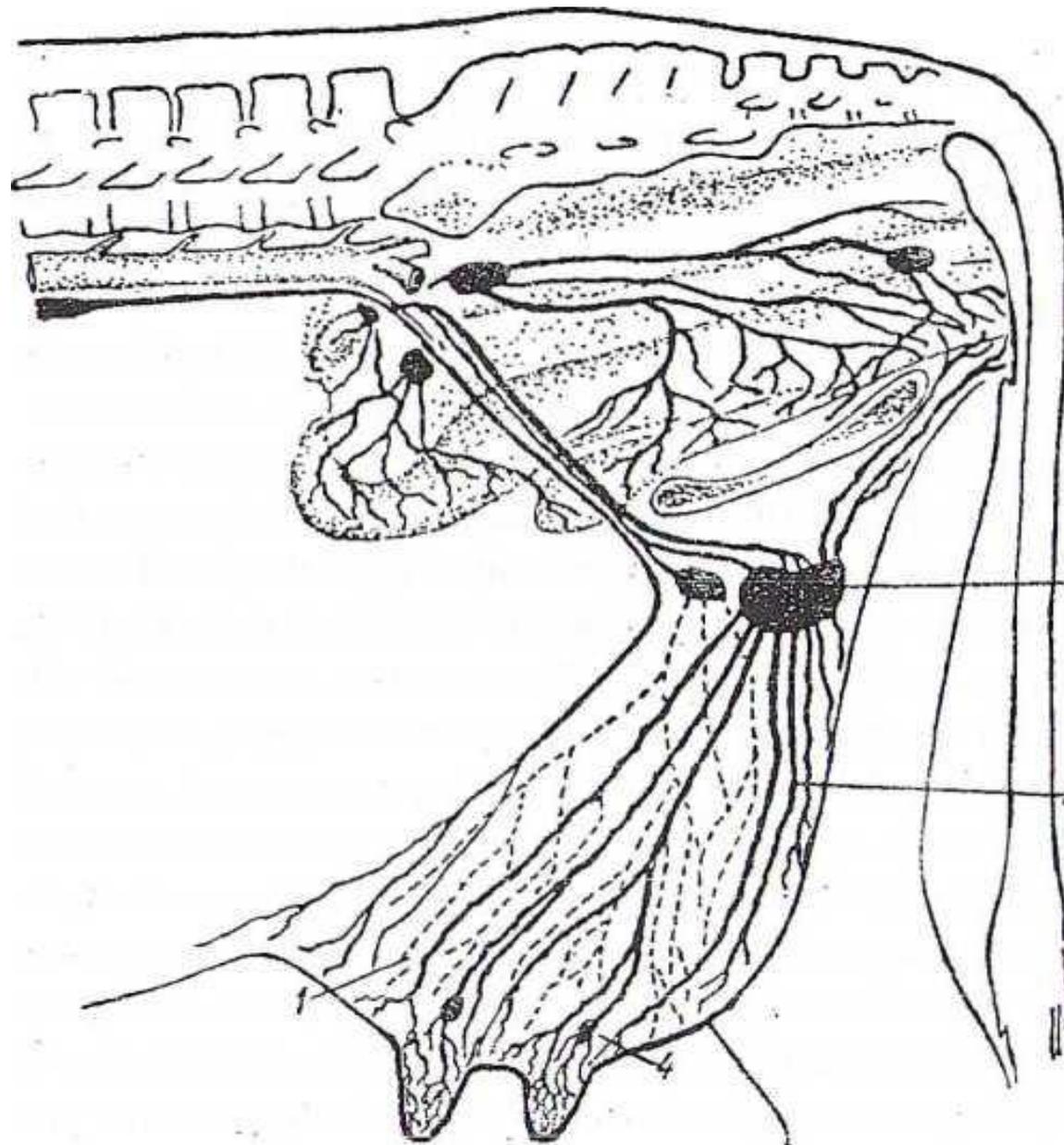


Схема лимфатических
сосудов вымени (по А.П.
Елисееву):

1- глубокие лимфатические
сосуды;

2- правый надвыменный
узел:

3 — поверхностные
приносящие
лимфатические сосуды:

4 — лимфатический узел
3 цистерны.

Молочную железу у всех млекопитающих иннервируют чувствительные спинномозговые нервы, которые в органе образуют термо-, хемо- и механорецепторы. Особенно богата рецепторами кожа сосков.

Каждая половина вымени жвачных (и лошадей) получает четыре нерва. Первые три нерва: подвздошно-подчревный, подвздошнопаховый и наружный семенной происходят от поясничного сплетения, а четвертый нерв - промежностный - от крестцового сплетения. Множественное вымя свиньи, хищных и грызунов иннервируют межреберные и поясничные нервы.

В составе спинномозговых нервов к молочной железе идут вегетативные постганглионарные безмиелиновые симпатические волокна. Парасимпатическая иннервация кожных желез, в том числе и молочной, не выявлена.

Подвздошно-подчревный нерв разветвляется в коже краниальной поверхности и паренхиме передних долей вымени.

Подвздошно-паховый нерв разветвляется в коже латеральной поверхности передних долей органа.

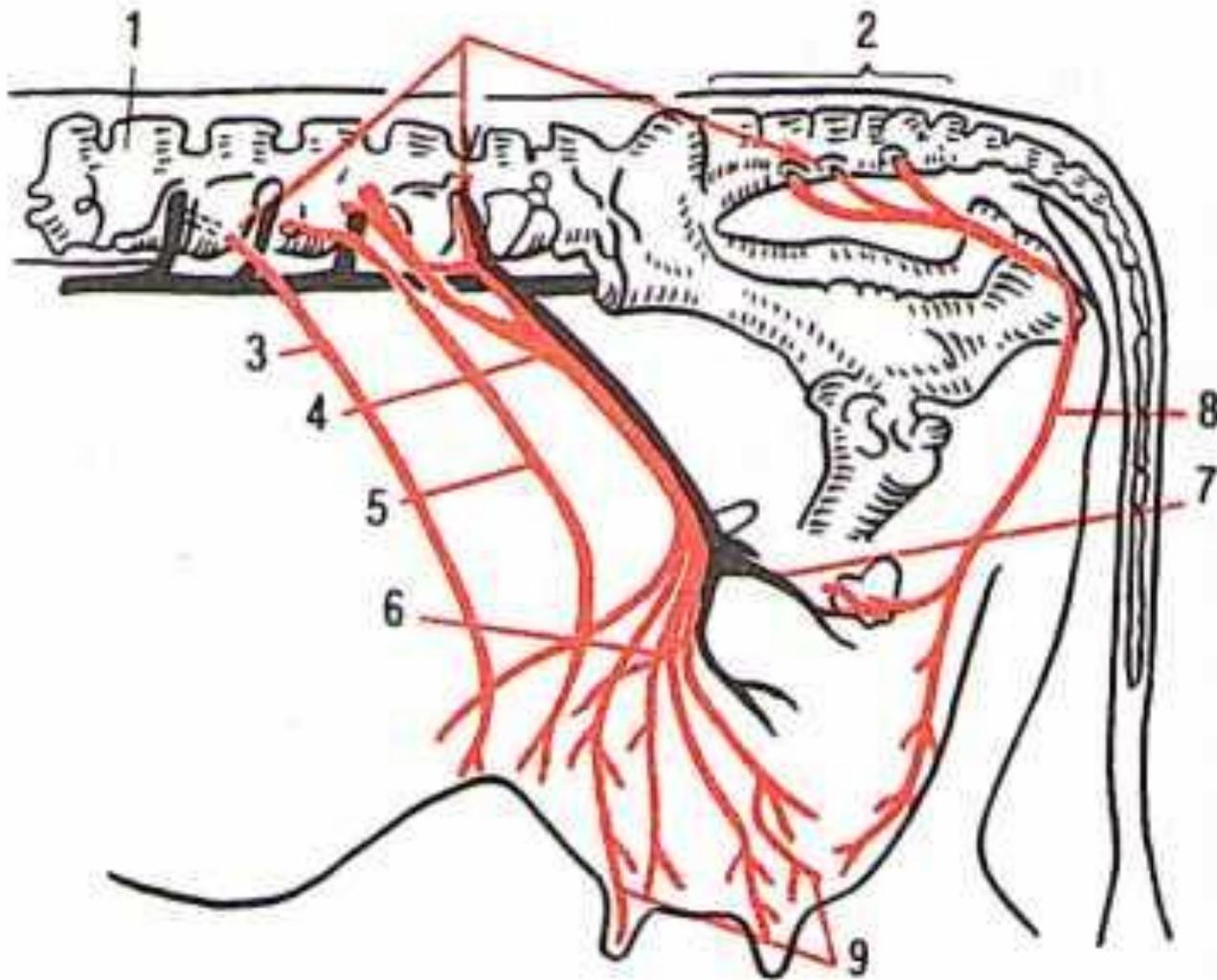
Наружный семенной нерв - основной нерв в иннервации вымени. Следует в вымя через паховый канал совместно с сосудами. Он иннервирует кожу, строму и паренхиму всего вымени.

Промежностный нерв разветвляется в коже каудальной и латеральной поверхностей и паренхиме задних долей вымени.

НЕРВЫ ВЫМЕНИ



- 1 – подвздошно-подчревной нерв; 2 – подвздошно-паховый нерв;
3 – наружный семенной нерв; 4 – промежностный нерв.



Нервы вымени коровы:

1 — первый поясничный позвонок;

2 — крестцовые позвонки; 3 — подвздошно подчревный нерв;

4 — наружный семенной нерв;

5 — подпаховый нерв;

6 — нижняя и 7 — верхняя ветви наружного семенного нерва; 8 — промежуточный нерв;

9 — окончания чувствительных нервов, образующих сплетения у основания сосков; стрелками указаны участки переключения импульсов с афферентного пути на эфферентный через вставочные центры спинного мозга

Между нервами в вымени имеются соединительные ветви (анастомозы), которые ведут к образованию сплетений. Одно из них крупнопетлистое, располагается в строме вокруг каждой четверти. Второе - мелкопетлистое; находится между дольками, альвеолотрубками, вокруг протоков, кровеносных и лимфоузлов и в стенке сосков.

Следовательно, молочная железа, как и любой орган, получает тройную иннервацию: чувствительную - спинномозговую; двигательную - симпатическую для сократительного аппарата и железистого эпителия (лактоцитов) и для кровеносных и лимфососудов.

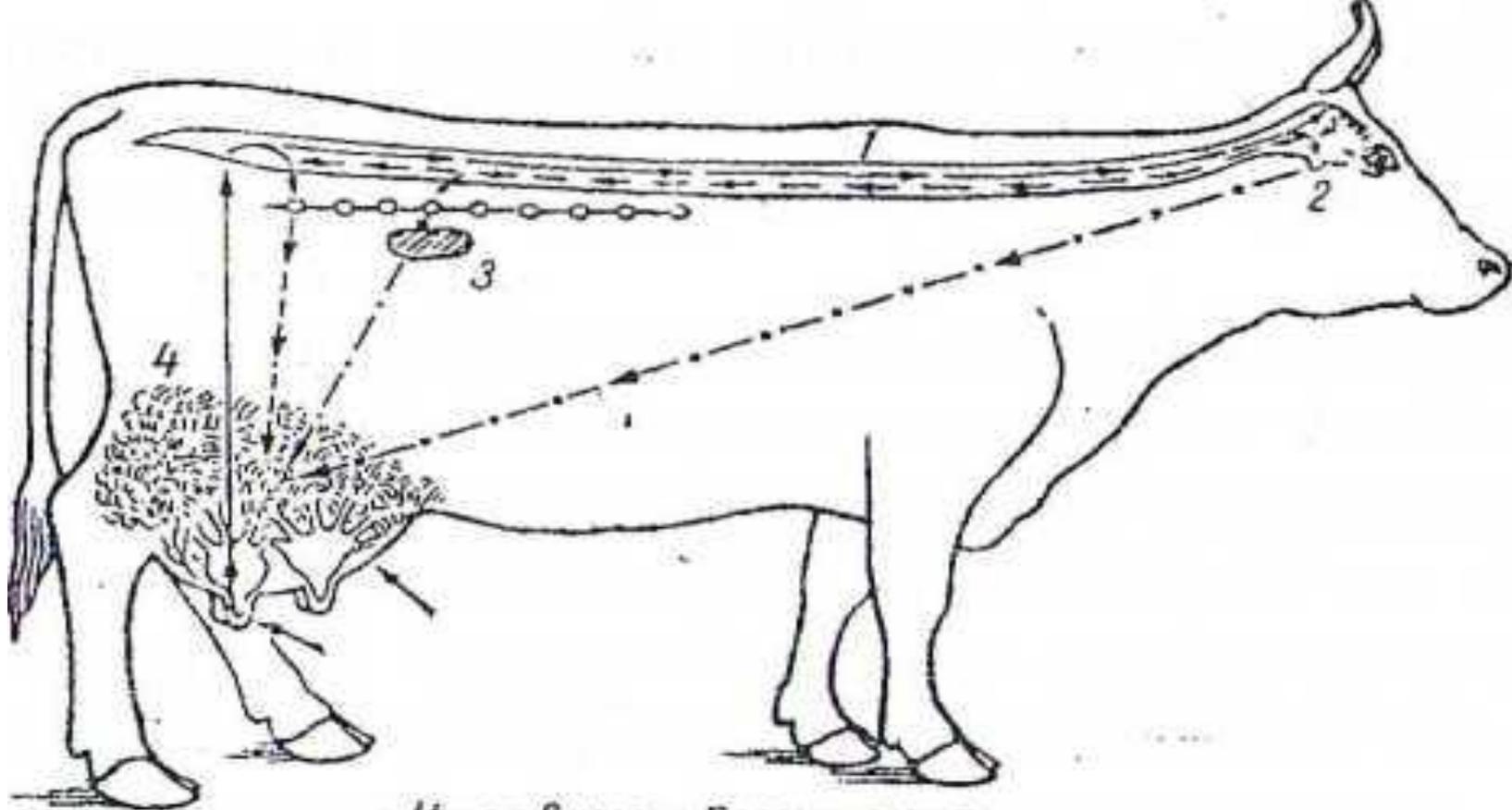
Значение нервов велико в процессах роста и развития молочной железы, молокообразования и молокоотдачи. Кроме того, используются методы новокаиновой блокады нервов при лечении патологии вымени.

Морфологическая основа процесса молокоотдачи

Молокоотдача происходит не самопроизвольно, а при раздражении рецепторов кожи и глублежащих тканей основания сосков во время сосания или доения. Удаление ранее синтезированного молока является естественным стимулом к новой его секреции.

Рефлекс молокоотдачи происходит в две фазы: нервную и нейрогуморальную .

Первая - нервная фаза наступает через 2-6 секунды после механического раздражения рецепторов сосков. В эту фазу выделяется цистернальное молоко. Аfferentный путь выглядит следующим образом. При раздражении рецепторов соска, возникшие нервные импульсы по afferentным спинномозговым нервам поступают в спинномозговые ганглии и далее по дорсальным корешкам в дорсальные столбы спинного мозга.



Условные обозначения:

— Нервный путь от вымени

Нервный путь к вымени

Путь к вымени по кровеносному руслу

Механические и термические воздействия на вымя

Рис. Схематическое изображение рефлексорной регуляции молокоотдачи у коров:
1 — спинной мозг; 2 — гипофиз; 3 — надпочечники; 4 — молочная железа.

В последнем ассоциативные (промежуточные) нейроны часть импульсов переключают на моторные симпатические нейроны. Начинается эффективный путь рефлекса молокоотдачи. Команда по эфферентным симпатическим волокнам следует в молочную железу, происходит расслабление соскового сфинктера и сокращение гладкомышечных клеток цистерны и крупных протоков. Эта фаза продолжается 25-30 сек.

Вторая - нейрогуморальная фаза рефлекса молокоотдачи является продолжением первой. Латентный период этой фазы длится 25-30 до 30-60 до 45-69 секунд, а процесс выделения молока составляет 5- 7 (до 10 минут), так как в течение этого времени в крови удерживается концентрация окситоцина на необходимом уровне. Сущность этой фазы в следующем. Ассоциативные нейроны спинного мозга часть афферентных импульсов, идущих от молочной железы, переключают на чувствительные дорсальные и латеральные канатики, по которым они идут в ствол головного мозга, достигая гипоталамуса. Супраоптическое ядро последнего вырабатывает окситоцин, который депонируется в нейрогипофизе. Окситоцин с током крови поступает в молочную железу и вызывает сокращение миоэпителиальных клеток альвеолотрубок, мелких и средних протоков и гладкомышечных клеток крупных протоков. Происходит «сброс» альвеолярно-протокового молока в молочную цистерну и наружу, то есть молокоотдача продолжается.

Нейрогуморальной фазы называется потому, что возбуждения в головной мозг поступают по нервным путям, а молочная железа окситоцин достигает по кровеносным сосудам, то есть гуморальным путем. Так как окситоцин к тканям молочной железы поступает с кровью, то сокращение миоэпителиальных и гладкомышечных клеток происходит одновременно во всех долях органа, независимо от того, сколько сосков раздражалось: один при сосании, один или два при ручном доении или четыре при машинном доении. Чтобы нормально протекал рефлекс молокоотдачи промежуток между доениями должен быть не менее 4-х часов.

На молокоотдачу влияет и кора головного мозга, в которой под действием положительных раздражителей формируется доминанта лактации. Такими раздражителями являются приход доярки, соблюдение распорядка дня, запахи, определенные звуки, свет: массаж, обмывание и вытирание вымени, подкормка коров, которые способствуют выработке динамического стереотипа и лучшей молокоотдаче. При эмоциональном воздействии и стрессовом состоянии животных может отмечаться торможение рефлекса молоковыведения вследствие активизации симпатико-надпочечниковой системы, ведущей к увеличению выброса в кровь норадреналина, который тормозит выделение окситоцина.

Есть данные, что в молоковыведении участвует медиатор нервной системы ацетилхолин, который синтезируют миоэпителиальные клетки молочной железы.

Анатомо-физиологические показатели, учитываемые при отборе коров для машинного доения

1. Форма вымени - ваннообразная, чашеобразная, или округлая с горизонтальным дном.
2. Равномерное развитие всех долей (четвертей) вымени.
3. Прикрепление вымени к туловищу плотное.
4. Расстояние от дна вымени до пола **45-50** см и более.
5. Форма сосков цилиндрическая, или коническая, их длина 6-9 см, диаметр у основания 2-3 см.
6. Направление сосков - вертикально вниз.
7. Соски не сближенные и не слишком расставленные. Расстояние между передними сосками - 15-18 см, между задними - 6-10 см и между боковыми - 8-12 см.
8. Удой из каждой передней четверти не менее 20 % всего разового удоя.
9. Время доения при двухкратной дойке не более 10 минут.
10. Скорость доения 1,1-1,7 кг/мин.

3. Особенности строения вымени у свиньи, кобылы и собаки

У свиньи вымя множественное, расположено в области груди и брюха вдоль линии живота в виде отдельных парных 6 (5-8) долей. Каждая имеет один сосок с 1-2-3 цистернами и столько же протоков и отверстий. Форма сосков цилиндрическая, изредка - коническая. У отдельных свиней на верхушках сосков имеются воронкообразные углубления (кратерные соски) - это порок. За лактацию свиноматка может дать 200-250 л молока.



У кобылы вымя фиксирует подвешивающая связка. Оно состоит из двух половин, в каждой из которых имеется две изолированные друг от друга доли. На каждой стороне вымени имеется свой сосок с двумя цистернами и двумя выводными протоками и отверстиями: передним и задним. Соски вымени имеют нежные волоски и кожные железы. За пять-семь месяцев лактации кобыла может дать около 1200-1500 литров молока.

Вымя кобылы



У собаки вымя множественное с пятью, реже четырьмя долями с каждой стороны. Кожа сосков имеет нежные волоски и кожные железы. Цистерна отсутствует, в соске 6-12 каналов и столько же отверстий на вершине соска. Во время лактации молочные каналы слегка расширяются, формируя небольшие прототипы цистерн.



4. Филогенез и онтогенез

Филогенез. Считают, что молочная железа, как модификация потовых желез, появилась примерно 150 млн. лет назад. Имеется только у представителей класса млекопитающих.

У однопроходных (утконос, ехидна) на вентральной поверхности брюха находятся специализированные потовые железы. Секрет этих желез не является настоящим молоком, а представляет собой жирный пот. Сосков нет и секрет слизывается детенышем. У них и самки, и самцы выкармливают детенышей.

Сумчатые - живородящие. У них имеются настоящие молочные железы с сосками. Новорожденный присасывается к соску и донашивается в сумке.

У китообразных детеныши не могут сосать в воде, а молоко впрыскивается матерью в их рот. Диаметр струи молока достигает примерно 1 см.

У высших (плацентарных) млекопитающих, к которым относятся и домашние животные, молочные железы развиты хорошо.

Онтогенез. Закладка молочных желез у особей обоего пола происходит одинаково. У самок до наступления половой зрелости они находятся в покоящемся состоянии. Полного развития молочные железы достигают во время беременности и лактации. У мужских особей эти железы остаются в течение жизни в рудиментарном состоянии (имеются недоразвитые соски).

Паренхима молочных желез развивается из эпидермиса кожного покрова, то есть эктодермального происхождения, строма - из мезенхимы, то есть эмбриональной ткани.

У крупного рогатого скота при длине зародыша 7-8 см (в 4 неделе, у человека на 6-7 неделе) появляются два утолщения эпидермиса в виде валиков на вентральной поверхности тела от грудных до тазовых конечностей. У шести недельных зародышей на этих валиках появляются утолщения - молочные бугорки или точки в количестве девяти пар. У крупного рогатого скота молочных точек обычно три пары, но может быть и больше, в лонной области между бедрами. У человека развивается четвертая пара, считая от подмышечной впадины, но может развиваться лишняя железа или даже пара. У двухмесячных плодов крупного рогатого скота эпидермис молочных точек разрастается и внедряется в мезенхиму, формируя цистерну и протоки, а кожа, при поднимаясь, дает сосок. К трем месяцам эмбрионального развития молочная железа сформирована одинаково и у телочек, и у бычков. Она имеет в миниатюре все составные части, кроме альвеолотрубок.

В развитии молочной железы имеются некоторые различия. Так, вымя коровы образовалось в результате слияния в один компактный орган трех парных долей (холмов) с сохранением неслившихся сосков. Задняя пара холмов или остается недоразвитой или совсем исчезает, так что функционирующими остаются только две пары. Иногда недоразвитой оказывается средняя пара холмов.

У кобылы вымя образовалось от слияния двух пар холмов (долей). Сливаются и соски, так что с каждой стороны имеется один сосок с двумя цистернами и двумя выводными каналами.

У многоплодных животных молочные холмики лежат парами от подмышечной области до паха, образуя множественное вымя, в котором различают грудные, брюшные и паховые холмы (доли).

От момента рождения и до полового созревания происходит увеличение молочной железы за счет разрастания жировой и соединительной тканей. Под воздействием эстрогенов (женских половых гормонов), вырабатываемых фолликулярными клетками яичников происходит развитие протоковой системы. Развитие секреторных отделов (аденомеров) происходит во время беременности под влиянием гормона прогестерона, вырабатываемого желтым телом в яичниках.

Во время стельности (беременности) под влиянием эстрогенов, вырабатываемых уже плацентой, а не яичниками, происходит дальнейшее развитие и разрастание протоков. На концах самых мелких протоков возникают альвеолотрубки с секреторным эпителием (лактоцитами). Количество жировой и соединительной ткани в этот период уменьшается. Увеличивается количество кровеносных и лимфатических сосудов. Число нервных волокон увеличивается почти в два раза. Особенно усиленный рост вымени происходит на 5-6 месяцах стельности. Лактоциты вырабатывают жидкость, которая накапливается в выводных протоках. Жидкость и лимфа растягивают вымя изнутри, чем и объясняется видимое увеличение органа во второй половине стельности.

В первые 5-7 дней лактации секреторные клетки вырабатывают молозиво, затем молоко. Вымя обильно кровоснабжается. В период запуска коровы (сухостойный период) происходит инволюция молочной железы, то есть обратное ее развитие: уменьшается количество альвеолотрубок и мелких протоков (их фагоцитируют лейкоциты), на их месте разрастается жировая ткань.

К концу стельности наступает процесс регенерации железистой ткани: уменьшается количество жира, разрастаются мелкие выводные протоки и альвеолотрубки, то есть вымя готово к синтезу молока.

Следовательно, в течение жизни самки молочная железа обладает ярко выраженной морфофункциональной лабильностью, а после рождения на рост и развитие этого органа оказывают влияние три фактора: половая зрелость, беременность и лактация.

На развитие вымени оказывают большое влияние условия кормления и содержания животных, особенно применение активного движения как самому животному, так и массаж вымени, особенно у телок и нетелей.

Пейте, дети молоко – будете
здоровы!



Кровообращение вымени коровы

2 промежностные артерии отделяются от внутренних срамных артерий при их выходе из тазовой полости, огибают седалищную дугу и разветвляются в коже правой и левой половин промежностей.

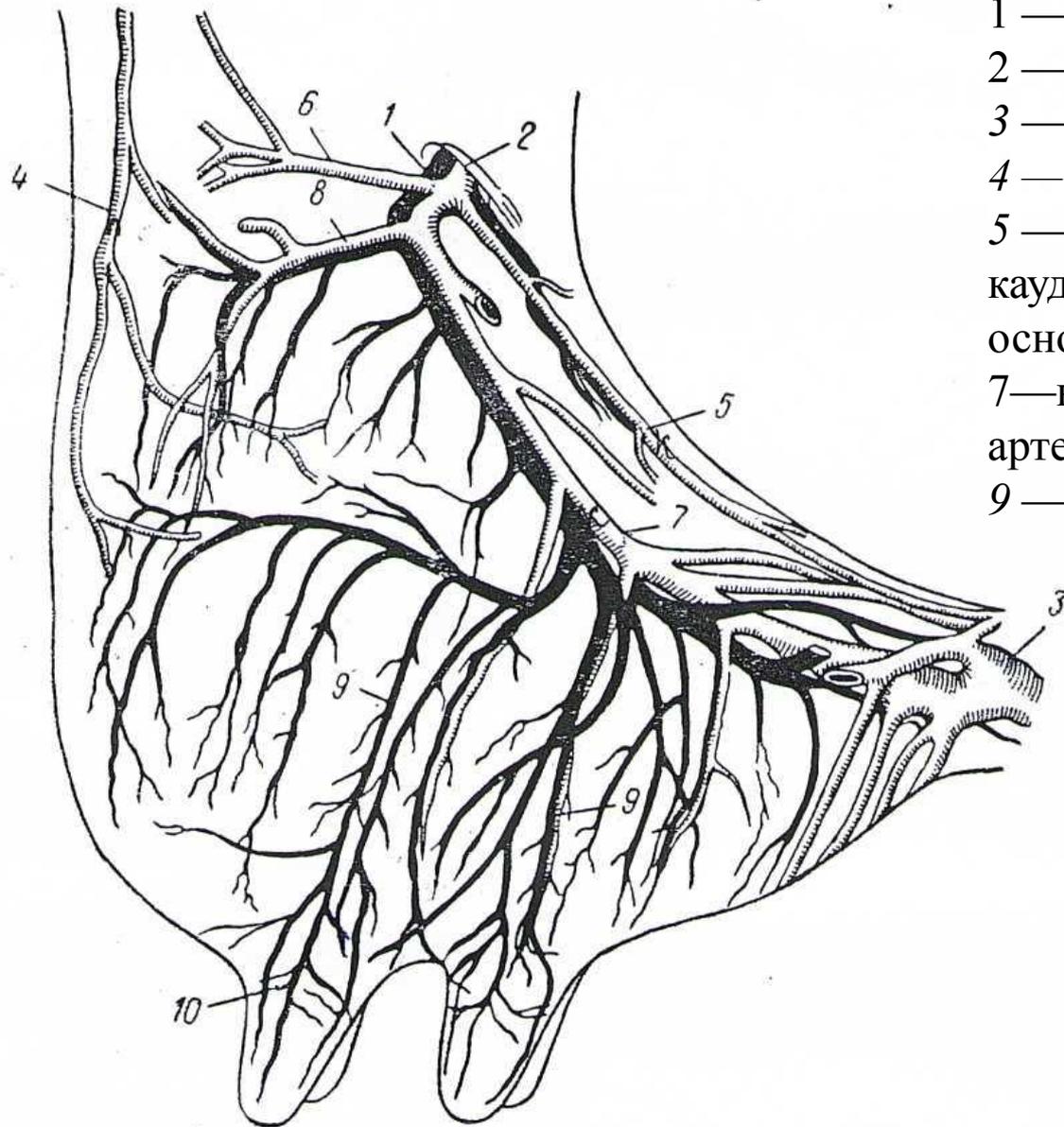
Венозная система развита сильнее :

- По промежностной вене кровь из половых органов течет к вымени;
- Оттекает от вымени по трем парным сосудам:
 - 1) наружной срамной вене – v. pudenda externa;
 - 2) подкожной брюшной (молочной) вене- v. subcutanea abdominis , из брюшной полости впадает во внутреннюю грудную вену;
 - 3) внутренней срамной вене – v. pudenda interna.

Через вымя сухостойной коровы в 1 мин. Протекает около 1 литра крови; в период лактации – 4 литров и более.



Рис. Сосуды вымени коровы (из Климова и Акаевского, 1955; по А. П. Елисееву):



- 1 — наружная срамная артерия,
- 2 — наружная срамная вена,
- 3 — подкожная брюшная в.,
- 4 — промежностная в.,
- 5 — краниальная и 6 — каудальная артерии и вены основания вымени,
- 7 — краниальная и 8 — каудальная артерия и вена вымени,
- 9 — артерия и вена

Лимфатическая система вымени

- начинается мелкими стволиками у основания соска, где образуется большая сеть анастомозов с глубокими лимфатическими сосудами каждой четверти, которые объединяются в стволы, впадающие в надвымянные **л.у.** величиной с грецкий орех (у основания задних долей вымени).
- От каждого **л.у.** лимфа выносятся 2-мя крупными **л.сосудами** или пучками сосудов . Один из сосудов направляется к промежности и объединяется с **л.** системой прямой кишки и наружных половых органов, другой сосуд идет в паховую область к паховым **л.у.**

Соски коровы богато снабжены нервами (белые линии)



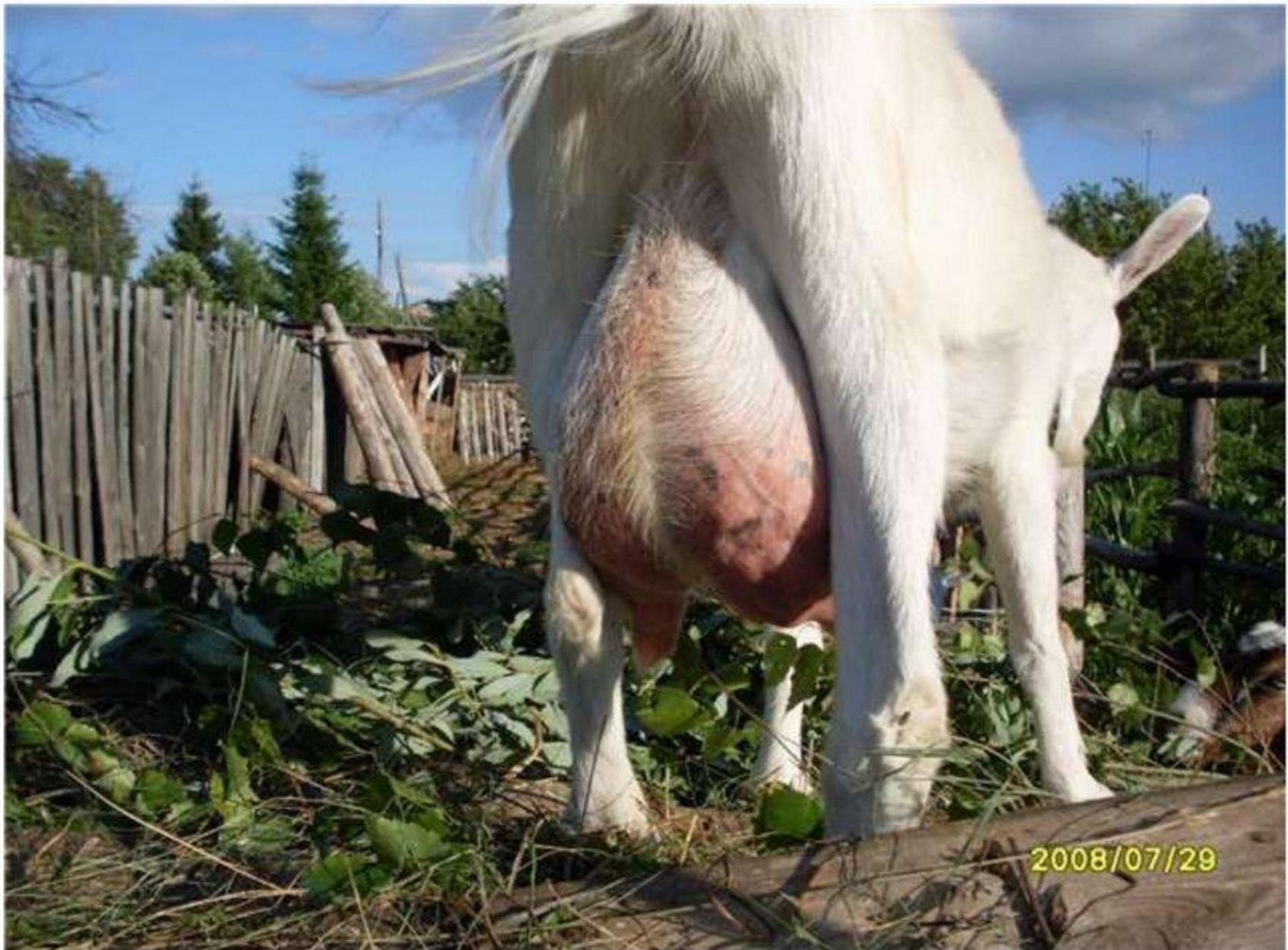
- Иннервация вымени осуществляется ветвями
- **подвздошно-подчревного н.- п.** Iliohypogastricus;
- **подвздошно-пахового н. – п.** Ilioinguinalis ;
- **наружного семенного н.- п.** spermaticus externus , а также
- **половобедренного н.- п.** genitofemoralis и ответвлениями от густых нервных сплетений, окружающих сосуды вымени.
- Отчетливо различимые нервные стволы идут, сопровождая сосуды цистерны и молочные ходы к молочной цистерне и соску, где заканчиваются в коже соска и в слизистой оболочке цистерны.
- Лактация регулируется нервной и гуморальной системами.

ЛАКТАЦИЯ – проявление сложной нейрогуморальной реакции всего организма на нервные импульсы, идущие от рецепторов кожи молочной железы во время доения вследствие раздражения рецепторов, расположенных в стенках кровеносных сосудов железы и других органах, веществами, образующимися в отдельные периоды жизни, такими как гормоны яичника (плаценты) – фолликулостерон, фолликулин; гормон желтого тела – лютеостерон; гормон гипофиза – пролактин, лактоген, галактин.

- **Секреция** (молокообразование) молока происходит в альвеолах.
- Во время интенсивного функционирования молочной железы (1-3 мес. После отела) через ее ткани протекает огромное количество крови.
- Н-р, вымя коровы, продуцирующей в сутки 15 л. молока, пропускает через свои кровеносные сосуды более 6 тонн крови.
- По данным проф. В.Н. Никитина, при образовании 1 л молока через вымя проходит в среднем около 540 л. крови.
- **Молокоотдача** (молоковыведение) – совершается вследствие перемещения молока из верхних отделов вымени вниз в результате сокращения миоэпителия и гладкой мускулатуры вымени; осуществляется сочетанием деятельности нервной и гуморальной систем, неразрывно связана с секрецией.

Молочная железа козы и овцы

- Состоит из 2-ух долей, отчетливо разграниченных межвымянной бороздой.
- Форма сосков – конусовидная и у козы сильно отвислая, что обеспечивает частое травмирование органа.
- Иннервация вымени осуществляется ветвями пояснично-латеральных нервов, отходящих от 1 и 2 поясничных нервов, проходящих по брюшной стенке соответствующих сторон и разветвляющихся в коже и паренхиме вымени.
- У овцы соски короткие, доли вымени округлые, сосковые каналы несколько длиннее (до 1 см) и уже, что важно учитывать при катетеризации.
- Функция молочной железы: вскармливание козлят и ягнят, доение коз.



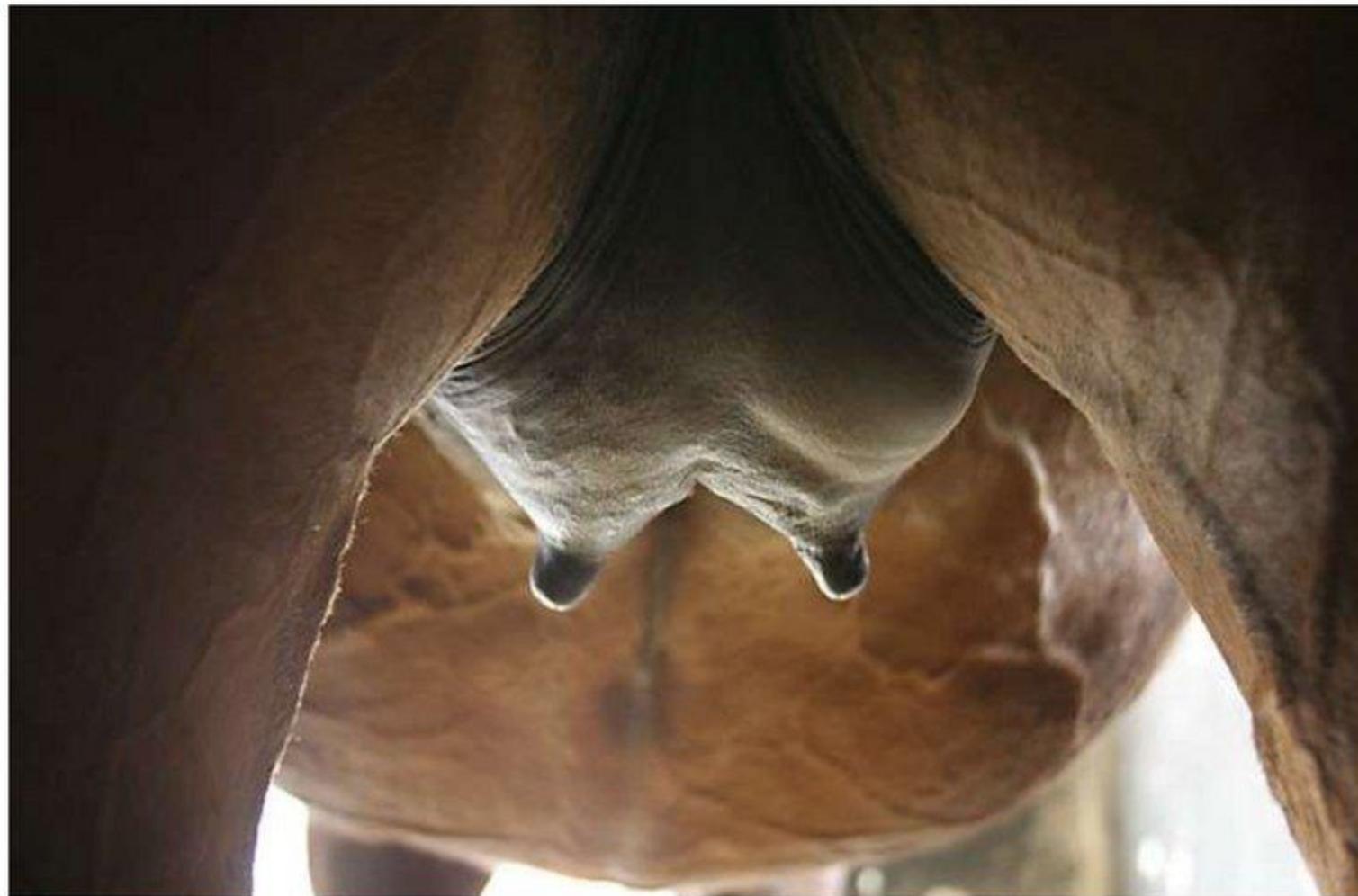


24/07/2006

Молочная железа кобылы

- Покрыта нежной безволосой кожей. В сухостойный период практически сливается с кожей живота.
- Железа малоподвижна, хорошо отграничена от брюшной стенки, к которой подвешена на подвешивающей связке, внедряющейся между половинами вымени и переходящей в собственную фасцию молочной железы.
- Каждая половина вымени (правая и левая) разделяется на неразличимые снаружи переднюю и заднюю четверти, имеющие самостоятельные и обособленные системы альвеол и выводных протоков, открывающихся у основания соска в 2 или 3 небольшие конусообразные цистерны, которые сообщаются с внешней средой самостоятельными каналами и на каждом соске, поэтому, располагается два (редко три) отверстия сосковых каналов соответственно передней и задней железам.
- Кровоснабжение железы осуществляется через *aa. и v.v. pudenda externaе*.
- Предназначение – вскармливание жеребят и получение кобыльего молока – КУМЫСА.

Вымя кобылы



Вымя свиноматки



Молочная железа свиньи

- Состоит из 8-16 (редко 20) железистых пакетов (молочные холмы), симметрично расположенных по бокам белой линии: от лонных костей до грудины; иногда число пакетов бывает нечетным.
- Каждая доля слагается из группы железок, протоки которых впадают в 2, редко в 3 небольшие цистерны.
- На верхушке соска открываются 2, редко 3 сосковых канала.
- В сухостойный период пакеты железы подтянуты к брюшной стенке и сливаются с ней.
- Ко времени родов молочная железа выделяется в виде двух мощных брусков с более или менее равномерно развитыми долями.
- Предназначение: вскармливание поросят.

Вымя свиноматки



Молочная железа собак, кошек, крольчих.

- **Молочная железа собаки** состоит из 10-ти пакетов, расположенных на вентральной брюшной стенке. Молочные цистерны отсутствуют. Молочные ходы по мере увеличения их просвета объединяются в 6-12 крупных молочных ходов, открывающихся самостоятельными протоками на верхушке соска, поэтому, при выдавливании секрета из железы молоко сначала выступает на поверхность соска в виде мелких капелек, сливающихся в большую каплю. Каждый сосок обслуживает свою систему альвеол и выводных протоков. Во время лактации участки молочных каналов, расположенные в соске, могут расширяться и принимать форму небольших цистерн (молочные синусы)
- **Молочная железа кошки** состоит из 8 пакетов, располагающихся, как и у собаки, на вентральной брюшной стенке. Молочные протоки, сливаясь и не образуя цистерны, открываются на поверхности соска двумя отверстиями.
- **Молочная железа крольчихи** образована 8-ю пакетами желез.
- Предназначение: вскармливание детенышей.



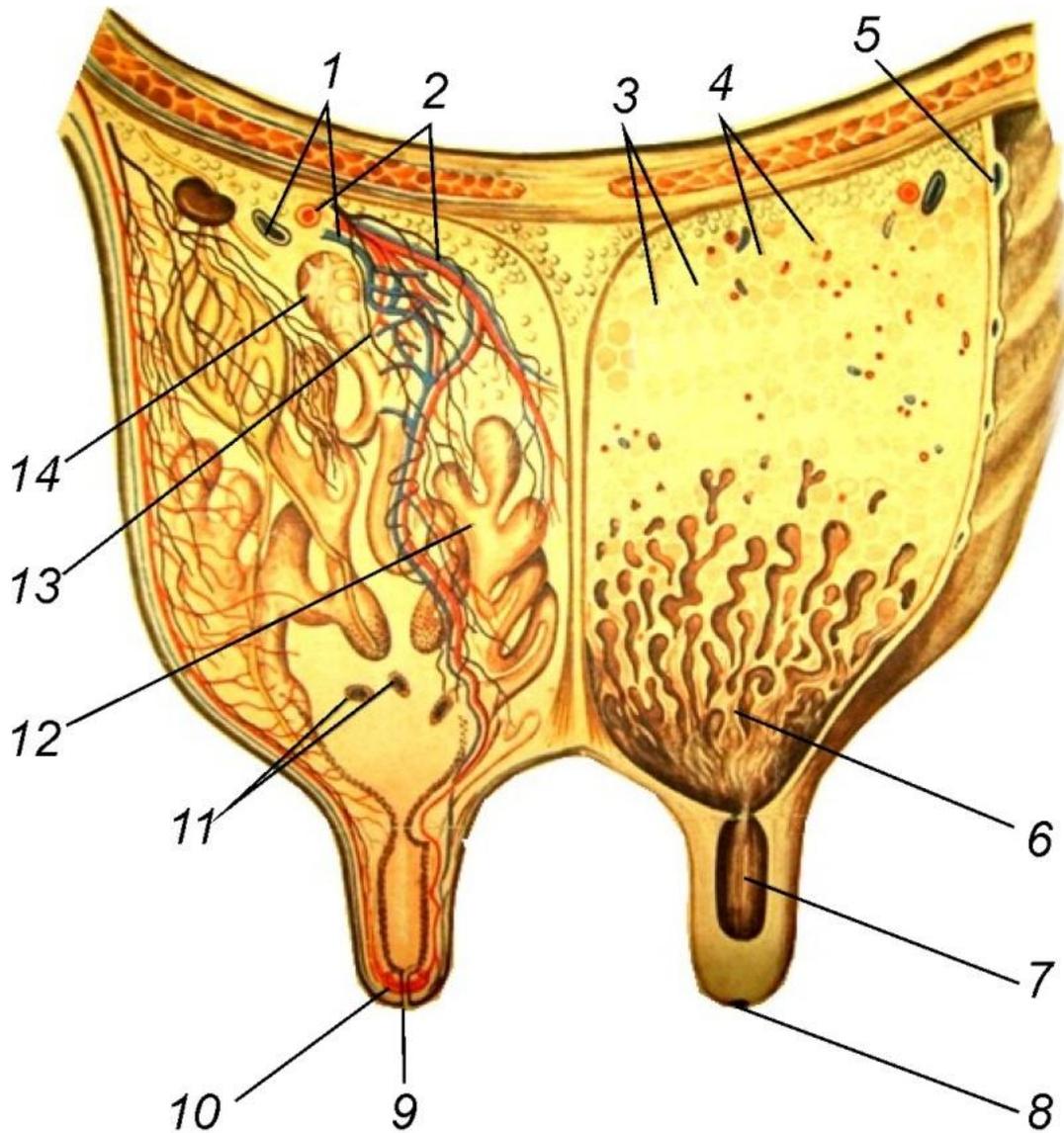


Рисунок – Строение вымени

- 1 – глубокие вены;
- 2 – глубокие артерии;
- 3 – соединительный остов (строма) вымени;
- 4 – железистые ткани вымени;
- 5 – поверхностные подкожные вены;
- 6 – молочная цистерна;
- 7 – сосковая цистерна;
- 8 – отверстие соскового канала;
- 9 – сосковый канал;
- 10 – сфинктер соска;
- 11 – молочные ходы;
- 12 – гроздь альвеол;

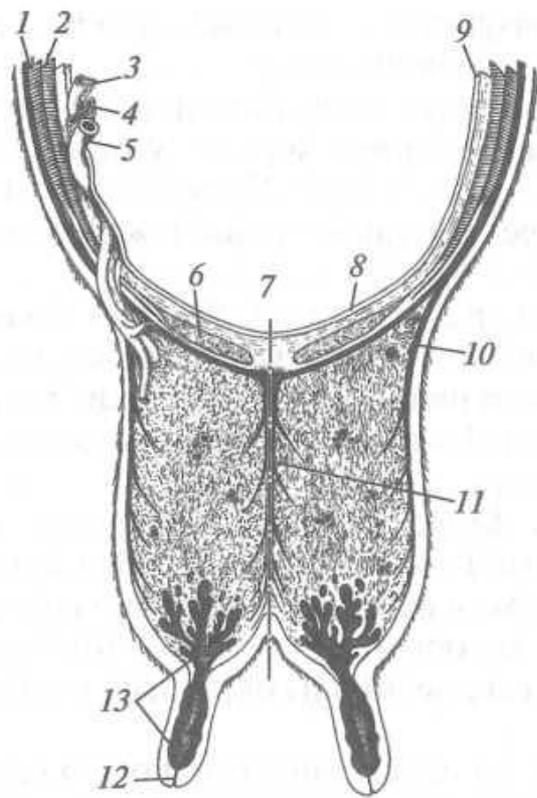


Рис. 3.83. Вымя коровы (поперечный разрез):

1 — наружная косая мышца живота; 2 — внутренняя косая мышца живота; 3 — лимфатический коллектор; 4 — наружная срамная вена; 5 — наружная срамная артерия; 6 — прямая мышца живота; 7 — белая линия; 8, 9 — брюшина; 10 — латеральная пластинка поддерживающего аппарата; 11 — средняя пластинка поддерживающего аппарата; 12 — сосковый канал; 13 — молочная цистерна

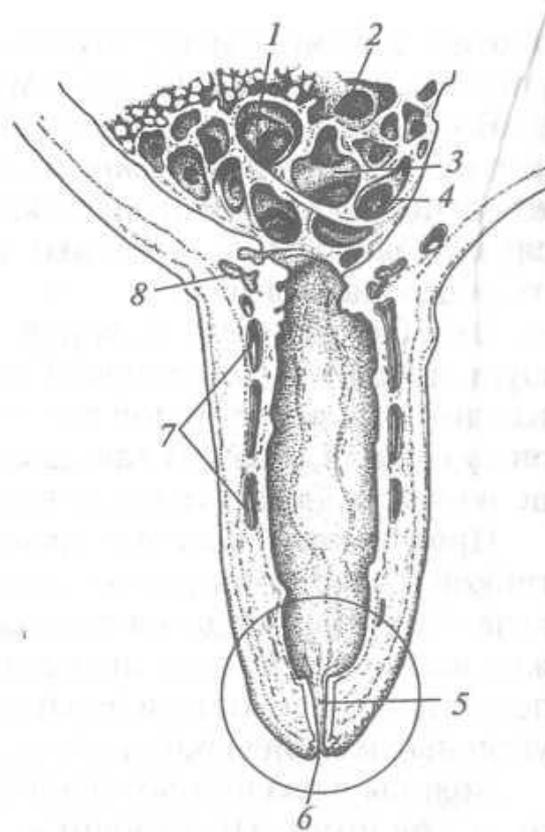


Рис. 3.84. Молочная цистерна (продольный разрез):

1, 2, 3 — молочные пазухи молочной цистерны; 4 — отверстие молочного хода; 5 — сосковый проток; 6 — отверстие соскового протока; 7 — венное сплетение стенки соска; 8 — венное сплетение основания соска

Состав молока





Кислоты		г на 100 г
Олеиновая кислота		0,78
Полиненасыщенные		0,21
в том числе:	линолевая	0,09
	линоленовая	0,03
Холестерин		0,01

Минеральные вещества	мг на 100 г
Калий	146
Кальций	120
Магний	14
Фосфор	90
Железо	0,067
Йод	0,009
Марганец	0,006
Медь	0,012
Молибден	0,005
Селен	0,002

Витамины	мг на 100 г
А	0,03
Бета-каротин	0,02
В	0,00005
Е	0,09
С	1,5
В ₁	0,04
В ₂	0,15
РР	0,1
В ₁₂	0,0004
Биотин	0,0032

Виды молока животных:

Козье
молоко



Овечье
молоко



Коровье
молоко



Кобылье
молоко



Верблюжье
молоко



Оленьё
молоко



Химический состав молока некоторых животных

Состав молока в %	корова	коза	олень	верблюд	лошадь	человек
						
Жир	3,6	4,1	22,5	4,5	1	3,5
Белок	3	3,6	10,3	3,5	2	1,7
лактоза	4,7	4,6	2,5	4,9	6,7	6,7
соли	0,60	0,85	1,40	0,70	0,30	0,20
Питательность в ккал	632	718	2838	763	450	670

Содержание жира в молоке разных пород коров:

джерзейская — 5,6%,

айрширская — 4,5%,

ярославская — 4,1%,

ч/п голштинская и чернопестрая — 3,7%,

симментальская — 3,9%,

костромская — 3,9%,

красная степная — 3,6%.