

**А.А. Самоловов**

**КОНЦЕПЦИЯ  
СИСТЕМАТИЗАЦИИ  
БОЛЕЗНЕЙ КОПЫТЕЦ  
КРУПНОГО РОГАТОГО  
СКОТА НА МОЛОЧНЫХ  
ФЕРМАХ**



**Новосибирск 2018**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ВЕТЕРИНАРИИ  
СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

**А.А. Самоловов**

**КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ  
БОЛЕЗНЕЙ КОПЫТЕЦ КРУПНОГО  
РОГАТОГО СКОТА  
НА МОЛОЧНЫХ ФЕРМАХ**

*Пособие*

Новосибирск 2018

УДК 619:616.596:636.2-07

ББК 48.755.67-6

К 17

**Самоловов А.А.** Концепция систематизации болезней  
К 17 копытец крупного рогатого скота на молочных фермах: по-  
сobie / СФНЦА РАН. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2018. –  
80 с.

**Рецензенты:**

*Юшков Ю.Г.*, доктор сельскохозяйственных наук,  
*Магер С.Н.*, доктор биологических наук, профессор

Пособие рассмотрено и утверждено на ученом совете  
ИЭВСиДВ СФНЦА РАН (протокол № 5 от 22.10.2018); одобрено  
и рекомендовано к печати экспертной комиссией СФНЦА РАН  
(протокол № 7 от 15.11.2018).

ISBN 978-5-6041597-8-1

Впервые в отечественной научно-аналитической литературе  
предпринята попытка осознания проблемы заболеваний копытец  
у молочного крупного рогатого скота в странах мира с середины  
XX в. до настоящего времени. Дана номенклатура повреждений  
копытец и их классификации путем обобщения имеющегося  
мирового опыта и данных отечественной практики. Проведены  
аналитические исследования данных вопросов и осуществлена  
попытка создать концепцию классификации повреждений копы-  
тец на основе их патогенеза.

Пособие рассчитано на научных работников, ветеринарных  
специалистов, студентов, владельцев животных и всех, интере-  
сующихся проблемой хромоты молочного рогатого скота.

УДК 619:616.596:636.2-07

ББК 48.755.67-6

ISBN 978-5-6041597-8-1

© Самоловов А.А., 2018

© СФНЦА РАН, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Глоссарий .....	6
<b>1. Классификация и группирование болезней (повреждений) копытец .....</b>	<b>8</b>
1.1. Русскоязычные данные о классификации .....	8
1.2. Классификация болезней копытец по зарубежным источникам .....	16
<b>2. Номенклатура болезней копытец, их превалентность в животноводческих хозяйствах .....</b>	<b>27</b>
2.1. Данные по русскоязычным источникам .....	27
2.2. Превалентность и структура болезней по зарубежным источникам .....	39
<b>3. Концептуальная модель классификации болезней копытец .....</b>	<b>55</b>
3.1. Обоснование необходимости классификации .....	55
3.2. Неинфекционные повреждения (причины хромоты) .....	55
3.2.1. Процесс образования сосудисто-активных веществ .....	58
3.2.2. Механизм патогенеза ламинита .....	60
3.3. Инфекционные болезни пальцев и копытец (причины хромоты) .....	65
3.3.1. Некробактериоз .....	65
3.3.2. Пальцевый дерматит (болезнь Мортелларо) .....	66
3.3.3. Эрозии рога мякиша .....	66
3.4. Хромота и концепция классификации болезней копытец .....	67
Библиографический список	

## ВВЕДЕНИЕ

С середины 20-го столетия в течение более 50 лет цель молочного скотоводства состояла в повышении производства продуктов животного происхождения при низких затратах. К концу столетия во многих странах мира надой на корову более чем удвоился. Например, у шведских молочных коров средняя продуктивность между 1957 и 2003 гг. увеличилась от 4200 до 9000 кг (рис. 1) [1].

Одновременно в эти годы отмечался рост заболеваемости копытцев, сопровождающихся хромотой. Так, если в Великобритании до 1980 г. заболеваемость составляла меньше 10%, то после 1990 г. она стала больше 20% (рис. 2) [2, 3].

При анализе причин хромоты установлены разные изменения рога и мягких тканей пальцев и копытцев. На такой небольшой части тела животного, как копытце, устанавливают более 29 патологий, которые в большинстве случаев не имеют упорядоченной группировки, а по этиологическим причинам или другим показателям

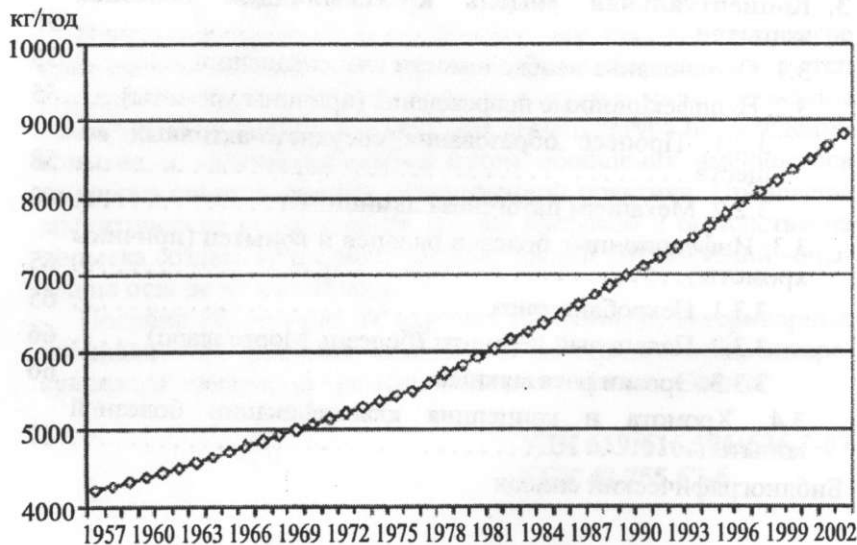


Рис. 1. Динамика молочной продуктивности коров в Швеции (1957–2002 гг.)

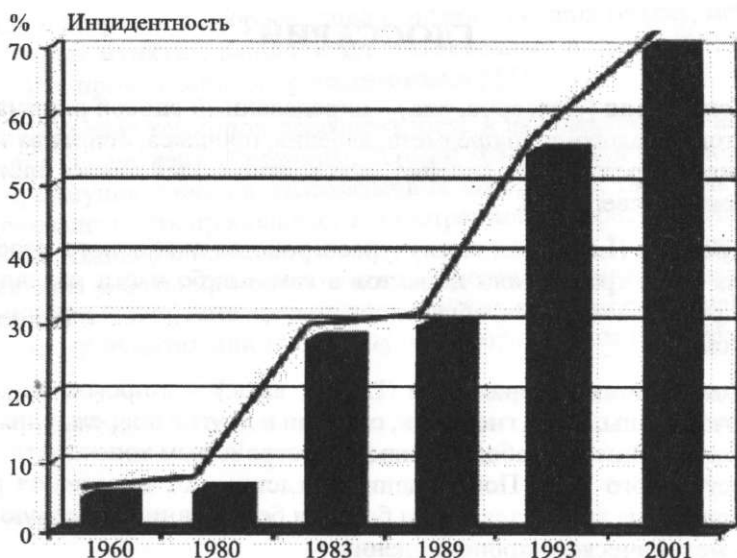


Рис. 2. Инцидентность хромоты молочных коров в Великобритании (1960–2001 гг.)

телям распределяют на несколько (3–5) групп. К тому же в разной языковой группе они имеют неоднозначную терминологию, что затрудняет понимание при ознакомлении с такими данными, о чем отмечали исследователи на первых международных симпозиумах по болезням пальца жвачных.

После этого предложена новая терминология с соответствующими описаниями, но использование этих руководящих принципов не универсально. Разговорные выражения продолжают использоваться обычно на многих языках. Классический пример – североамериканский термин *footrot*, *копытная гниль*, которая включает межпальцевой некробактериоз, может означать почти любую бактериальную инфекцию любой части пальца, включая коронарную группу и мякиш.

В связи с этим необходима универсальная терминология и классификация болезней пальцев и копытцев крупного рогатого скота.

## ГЛОССАРИЙ

**Концепция** (Conceptio, лат.) – определенный способ понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса, основная точка зрения на предмет или явление, руководящая идея для их систематического освещения.

**Хромота** (Lameness, англ.) – расстройство свободного передвижения из-за травмы или дефектов в какой-либо части конечности или других частях тела, обычно сопровождается болью или дискомфортом.

**Повреждение, поражение** (Lesion, англ.) – широкое понятие, включает раны, язвы, гнойники, опухоли и другие повреждения тканей, относящиеся к заболеваниям и расстройствам конечности, кроме остального тела. Повреждения представляют поражения рога, подошвенные кровоизлияния и болезни белой линии, в первую очередь механического происхождения.

**Расстройство** (Disordes, англ.) – расстройство, нарушение, беспорядок. Может использоваться как синоним слов «заболевание», «болезнь».

**Превалентность** (Prevalence, англ. – распространенность) – индекс описательной эпизоотологии. Он определяет количество заболевших индивидуумов к определенной дате: частное от количества заболевших индивидуумов к числу индивидуумов оцененной популяции к определенной дате. Превалентность указывается в большинстве случаев в процентах [4].

**Инцидентность** (Incident, англ. – инцидент, случай) – эпизоотологический индекс, который указывает количество новых заболеваний в определенный период в пределах популяции. Инцидентность представляет процентное количество животных, которые заболевают в пределах определенного промежутка времени. Инцидентность может быть выше превалентности, так как при болезнях конечностей после 28 дней лечения (выздоровление) заболевшее животное оценивается как новый инцидент [4].

**Заболеваемость** – показатель, определяющий отношение числа заболевших животных к общему числу животных соответствующе-

го вида и возраста в обороте стада в эпизоотических очагах, неблагополучных пунктах, районе и т.д., выраженный в процентах (или промилле, протодецимилле, просанитимилле) [5].

При анализе терминов превалентность и заболеваемость не отмечается существенной разницы. Термин заболеваемость используется преимущественно в русскоязычной литературе, тогда как термин превалентность преобладает в иностранной литературе. Оба эти термина используются в соответствующих разделах. На наш взгляд, для данной работы их можно считать синонимами, хотя показатель заболеваемости оценивается по-разному в эпизоотических очагах и населенных пунктах или по другим территориальным признакам.



### 3.2.2. МЕХАНИЗМ ПАТОГЕНЕЗА ЛАМИНИТА

Многие исследователи соглашаются, что механизм патогенеза ламинита у рогатого скота сосредоточивается на изменениях в дермо-эпидермальном соединении в копытце. Последовательность этих изменений можно представить лишь умозрительно из-за отсутствия и трудностей получения экспериментальных данных. Заключение делается лишь по установлению ограниченных посмертных (послеубойных) патологических изменений ламин дермы.

Условно для лучшего восприятия происходящих событий в кориуме процесс можно разделить на три фазы [92, 93]. В первую фазу сосудисто активные вещества вызывают паралич и расширение стенки сосудов. Происходит гемостаз и скопление крови, приводя к эритеме кориума, которая длится в продолжение острой фазы. Это способствует образованию (открытию) артро-венозных шунтов, и основной поток крови, предназначенный для кориума, накоротко замыкается, обходит его. Стенки сосудов подвергаются гипоксическому повреждению (недостатку кислородного питания), и может возникнуть также реактивное воспаление. Начинается диapedез, стенки сосудов становятся водопроницаемыми для жидкости. Трансудация приводит к отеку, и ткани становятся геморрагическими. Появляются большие темно-красные участки розового цвета в кориуме, особенно в ламинах, и ткани становятся как бы сырыми (рис. 16).



*Рис. 16.* Большие области стеного и подошвенного кориума интенсивно окрашены и геморрагичны, отек и кровоизлияние на внутренней стороне рога (фото С.В. Лопатина)

Так как кориум ограничен в пределах узкого пространства в несколько миллиметров, ограниченный твердой третьей фалангой и роговой капсулой отек усиливает давление ткани в пределах роговой капсулы, вызывая интенсивную боль у затронутых животных, так как кориум интенсивно иннервирован. Развивается порочный круг увеличения давления в пределах роговой капсулы, уменьшая еще далее кровоток, в результате происходит тромбоз.

Из-за разрушения кровообращения нарушается метаболический обмен в базальных клетках эпидермиса, питающихся диффузией от кровеносных сосудов дермы и продуцирующих рог. Уменьшенная поставка питательных веществ приводит к синтезу кератина низкого качества и, таким образом, к потере структурной целостности в дермо-эпидермальном соединении. Под воздействием массы тела связь начинает нарушаться, наступает полное снижение (падение) или вращение копытцевой кости в пределах роговой капсулы (рис. 17).

Ламинитный процесс может сохраниться в фазе 1 без снижения копытцевой кости. Тогда он переходит в широко распространенную хроническую стадию, не связанную с хромотой, определенной как субклинический ламинит. В этих случаях рог имеет низшее качество, диффузно размягченный и / или желтый от трансудата или бесцветный с выделившейся кровью, что постепенно формирует темно-красную белую линию или участки в подошве и мякише.

Если происходит снижение дистальной фаланги и сдавливание кориума в подошве и мякише (фаза 2), дерма дистальной фаланги

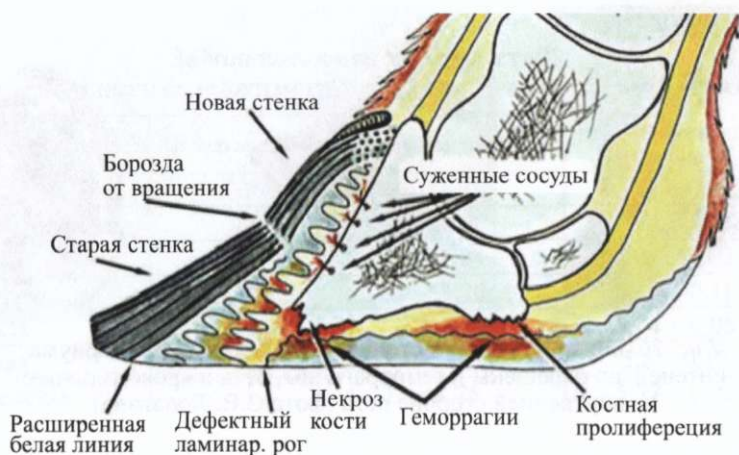


Рис. 17. Нарушение целостности дермо-эпидермального соединения, падение копытцевой кости, сжатие дермы

подвергается риску сжатия от ненормальной весовой нагрузки, отеку в комбинации с давлением, проявленным нормальной весовой нагрузкой и снижением фаланги. Пролонгированная компрессия кориума подошвы и мякisha приводит к дальнейшим эпизодам капиллярного повреждения, кровоизлияниям, тромбозу, клеточной воспалительной реакции и в конечном счете ишемическому некрозу. Эти повреждения опасны для жизни, поскольку они могут вызвать обширное повреждение с серьезной болью и хромотой.

В ранних стадиях фазы 2 кориум области стенки отечный, окрашенный в красный цвет, но со временем эти изменения возвращаются к нормальному цвету, если экссудат аккумулируется в отделенных слоях. Важно понять, что нет никаких четких клинических признаков на данном этапе, хотя прошло уже несколько недель, начиная с начала ламинита.

Дополнительные характерные признаки хронического падения – это бороздки в кориуме по краю подошвы и соответствующий гребень во внутреннем роге вдоль стыка между подошвой и роговой стенкой. Углубление происходит непосредственно под пониженной дистальной фалангой (и рогом подошвы), перемещенных на несколько миллиметров дистальнее на новый уровень (подобно следу в мягком грунте).

Гребень (возвышение), ширина которого соответствует толщине стеного кориума, сформирован в соединении между стенкой и подошвой из-за того, что структуры стенки остаются на месте, т.е. не сжаты. Гребень в роговой капсуле заполняет углубление.

Третья фаза характеризуется развитием повреждений в роговой капсуле. Они отражаются клинически в роговой капсуле с задержкой по крайней мере в шесть недель. Вот почему связи между ламинитом и многими повреждениями копыта не распознавались так долго, а расценивались как отдельные повреждения копытца.

Получающиеся повреждения в роге копытца колеблются от производства ослабленного рога с диффузным размягчением, обесцвечиванием и кровоизлияниями в роге подошвы и мякиша и белой линии через постепенное развитие двойных подошв, мякиша и стенки, разделение белой линии, в конечном счете, к формированию язвы в подошве и мякише.

Кровотечения в роге становятся видимыми прежде всего в типичной области локализации язвы и вдоль белой линии. Белая линия часто отчетливо расширена, роговой башмак плосковатый и расширен, при уходе за копытцами находят хрупкий мягкий рог и двойные подошвы.

О хроническом ламините говорят, если воспаление дермы продолжается дольше 6 недель (Nilsson, 1963 г.) [94]. Специальные клинические симптомы при этом не зафиксированы, диагноз ставится на основании типичных морфологических изменений в копытцах: образования колец на стенке вследствие нерегулярных фаз роста рога, вогнутой желобоватой дорсальной стенки копытца.

В таком чистом виде процесс практически не встречается. На него оказывают влияние внешние условия обитания, например твердые половые покрытия, поскольку преимущественно повсюду практикуется круглогодичное стойловое содержание. Содержание на твердых, особенно бетонных покрытиях в случаях падения копытцевой кости усугубляет процесс сдавливания дермы, что ускоряет формирование язвы подошвы, вершины (зацепа) или мякиша.

Bazeley и Pinsent (1984 г.) [95] были среди первых исследователей, которые предположили, что повреждения рога копытца более серьезны, когда коровы размещены на бетонных поверхностях движения в интенсивно управляемых молочных стадах. Greenough и

Vermunt (1991 г.) [96] сообщили, что продолжительное время стояния на твердой поверхности может предрасположить копыто к повреждениям рога.

Механические раздражения содержания на бетоне и / или перегрузка вызывает активацию матричной металлопротеиназы (ММР). Эти ферменты ухудшают качество коллагена и ослабляют или разрушают связь между копытцевой костью и роговой капсулой (фиксирующий аппарат). Длительное воздействие бетонированной поверхности служит причиной сглаживания подошвенной поверхности латерального копытца и увеличения ширины. Вместо обычного распределения массы на ограниченной части стенки часть груза передается к центральной части подошвы. Это создает неправильное давление на дерму подошвы. Этот процесс считается травматической компонентой в этиологии субклинического ламинита. По любой причине происходящее ослабление или увеличение длины этой соединительной ткани приведет к смещению (понижение, вращение, наклон) копытцевой кости в пределах роговой капсулы и последующее увеличение давления на мягкую ткань между костью и рогом (L.G. Baird, 2006 г.) [97].

От начала ламинита до появления повреждений и клинических признаков, которые становятся видимыми, проходит несколько недель или месяцев, поэтому повреждения подошвы – язвы, двойные подошвы, разделение белой линии, эрозии мякиша, так же, как и деформации, много лет рассматривали отдельными болезнями [98, 99] или использовали термин разрушение рога копытца [100].

Многие исследователи субклинический ламинит рассматривают главным предрасполагающим фактором для развития повреждений подошвы, связанных с ламинитом, включая кровоизлияния в рог, двойные подошвы, язвы в подошве и зацепе ноги, кровоизлияния и разделение белой линии, так же, как деформация всей поверхности («пониженная подошва»). Другие исследователи еще включают воспаленную коронарную группу, снижение и вращение дистальной фаланги, неправильное формирование рога с уменьшенной твердостью и крепостью, крошащийся или белый мелоподобный рог на подошве, деформированные копытца, горизонтальные углубления в роге копыта, переросшие копытца, даже абсцесс белой линии и абсцесс подошвы.

### 3.3. ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ ПАЛЬЦЕВ И КОПЫТЕЦ (ПРИЧИНЫ ХРОМОТЫ)

#### 3.3.1. НЕКРОБАКТЕРИОЗ

Некробактериоз крупного рогатого скота, именуемый как межпальцевый некробактериоз, гниль ноги или просто флегмона, считается раневой инфекцией (Балабанов) [101], т.е. для проникновения возбудителя из внешней среды необходимо нарушение целостности кожи или в виде открытых ран, или микротрещин. Ранее в небольших стадах преимущественно заболели единичные животные. В настоящее время в связи с интенсивным животноводством некробактериоз наряду с другими болезнями копыта, диагностируется в стаде у многих животных (см. табл. 18,19), но ведущими повреждениями копыта выступают язвы (как открытые повреждения кориума), которые инфицируются из внешней среды возбудителем некробактериоза. Следовательно, некробактериоз следует рассматривать не как чистое течение инфекции, а как осложнение, возникшее от инфицирования повреждений, развивающихся при ламините, его проявление можно сравнить с айсбергом (рис. 18).

Распространение некробактериоза во многом связано с работой по проведению профилактики и лечения больных животных. Наличие большого числа животных с гнойно-некротическими поражениями копытец (некробактериоз), как показывает практика, свидетельствует об отсутствии или недостаточно активной такой работы. Об этом также говорит анализ структуры болезней в стаде, особенно по зарубежным источникам (см. табл. 19), где диагноз «некробактериоз» ставится у 2–10% животных с поражениями копытец или полностью отсутствует.



Рис. 18. Место некробактериоза в структуре и патогенезе заболеваний

При отсутствии своевременного лечения процесс распространяется на глубокие структуры, вызывая флегмоны (венчика, мякиша, межпальцевой сферы), далее параартикулярные флегмоны и наконец, артриты и остео-артриты. Следует отметить, что деление признаков по отдельным диагнозам условное. Они редко присутствуют в чистом виде, так как воспалительный процесс находится в развитии, вовлекая все новые ткани и формируя новые признаки [102].

### 3.3.2. ПАЛЬЦЕВЫЙ ДЕРМАТИТ (БОЛЕЗНЬ МОРТЕЛЛАРО)

Пальцевый дерматит (DD) является бактериальным заболеванием, которое прежде всего затрагивает кожу на мякишах рогатого скота. Инфекция вызывает воспаление и повреждение кожи, приводя к боли и дискомфорту. Клинические признаки впервые описаны в Италии в 1974 г., с тех болезнь зарегистрирована в большинстве стран с молочной промышленностью.

Этиологическая причина остается спорной. Из пораженных тканей выделяют спирохету – возбудителя некробактериоза и другую микрофлору, отдавая предпочтение спирохетам, хотя воспроизвести болезнь чистой культурой не удалось. Признаки болезни развиваются преимущественно на фоне беспривязного содержания животных, когда на половых покрытиях (преимущественно сплошном бетоне) постоянно накапливается жидкая моче-каловая масса, которая способствует проникновению болезнетворной микрофлоры из внешней среды [103].

### 3.3.3. ЭРОЗИИ РОГА МЯКИША

Эрозии мякиша – беспорядки копытца – получили международное признание в 1976 г. Ранее подобные повреждения описывали или как затоки под роговой башмак, или гниль мякиша. Это или самостоятельная болезнь, или встречается одновременно с пальцевым дерматитом, или некробактериозом, ламинитом. Отдельные исследователи повреждение относят то к неинфекционной, то инфекционной природе, поскольку в начальной стадии возбудителей не выделяли, они присутствуют при развитии процесса – *Dichelobacter (Bacteroides) nodosus*, *Fusobacterium necrophorum*, трепонемы. Широкое распространение эрозии получают одновременно с пальцевым дерматитом в условиях скопления жидкой моче-каловой массы [104, 105].

### 3.4. ХРОМОТА И КОНЦЕПЦИЯ КЛАССИФИКАЦИИ БОЛЕЗНЕЙ КОПЫТЕЦ

Хромота крупного рогатого скота и болезни копытец и пальца (дистального отдела) конечностей взаимосвязаны, и в научной литературе, как и в быту, широко используется термин «хромота» для отображения здоровья копытец. Согласно разным источникам литературы, больше чем 90% от случаев хромоты могут быть связаны с повреждениями копытца. Большинство обычных повреждений, обнаруженных при острой хромоте, — это язва подошвы, абсцесс белой линии, пальцевый дерматит (папилломатозный пальцевый дерматит, болезнь Мортелларо) и межпальцевая флегмона (копытная гниль, межпальцевый некробактериоз).

Межпальцевый дерматит и эрозия рога мякиша — это субклинические повреждения копыта, которые связаны с низкой гигиеной и присутствием инфекционных агентов. Субклинический ламинит распознается как повреждения подошвы, т.е. кровоизлияния подошвы и белой линии, двойная подошва и трещина белой линии.

В англоязычной литературе вместо термина болезни (diseases) копытец все более широко используются термины (disorders) расстройства, нарушения или (lesion) поражения. Под этими терминами описывается 29 наиболее часто встречающихся расстройств копытец, и международная комиссия рекомендует использовать их в научной литературе.

В русскоязычной литературе любые нарушения в области копытец имеют номенклатуру болезни и относят их к хирургическим патологиям, которые насчитывают до 42 наименований. Такой подход к поражениям копытец хорош при получении первоначальных знаний в учебных заведениях, когда речь идет об отдельном животном как пациенте. В практических условиях приходится решать более сложные проблемы, касающиеся большой популяции.

Более часто болезни копытец классифицируют на две группы: инфекционные болезни мягких тканей (кожа и межпальцевая ткань) и неинфекционные болезни, связанные с ламинитом и поражениями в роговой капсуле (язва подошвы, подошвенные кровоизлияния, болезнь белой линии и двойная подошва). Инфекционные болезни не следует рассматривать как возникающие вследствие проникновения возбудителя, что происходит при классических инфекциях, а как осложнение от ранее возникших повреждений и снижения резистентности организма.



В связи с изложенными данными, предлагается следующая классификация повреждений для индивидуальной и групповой (стадной) диагностики болезней копытцев и пальцев молочного крупного рогатого скота (рис. 19).

Следовательно, повреждения копытцев как язвы (зацепа, мякиша, Рустерхольца), а более ранние повреждения, как геморрагии подошвы, белой линии, расширение белой линии, плоское копытце следует рассматривать как симптомами ламинита, а не отдельными болезнями. В свою очередь ламинит выступает в качестве признаков

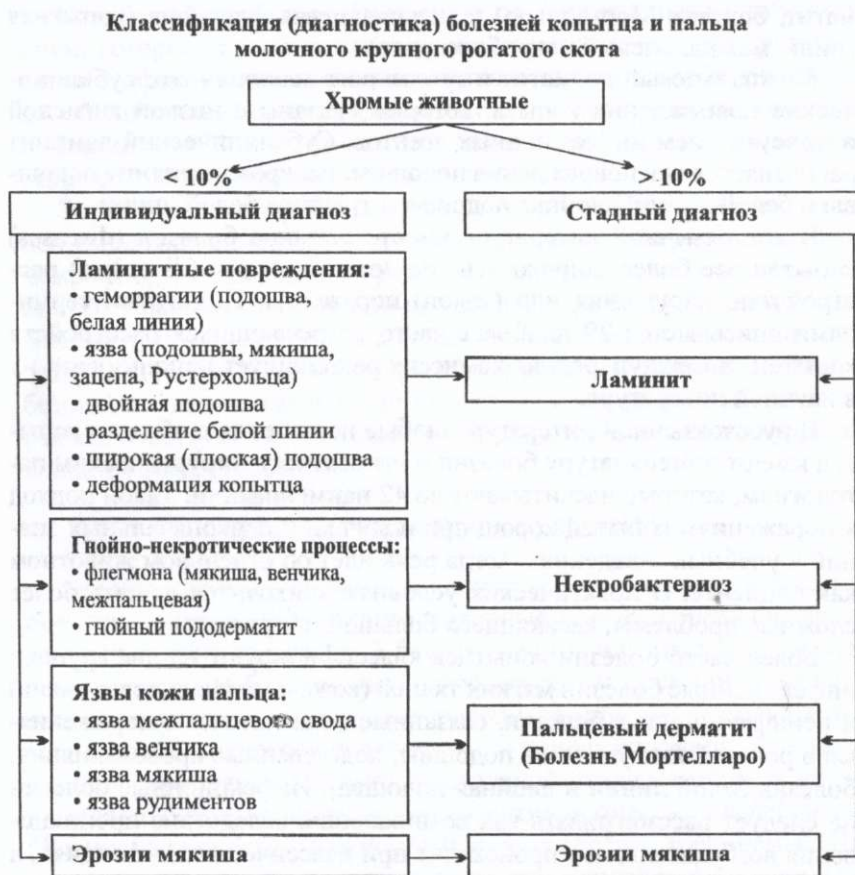


Рис. 19. Классификация повреждений копытца при индивидуальной и групповой диагностике

ацидоза рубца, который возникает из-за нарушения обменных процессов при высокоэнергетическом несбалансированном кормлении.

Поэтому эти и другие неинфекционные повреждения копытцев предлагают рассматривать как производственные болезни (рис. 20), а владельцы скота должны нести полную ответственность как за возникновение, так и снижение заболеваний копытцев и конечностей [106–107].



Рис. 20. Патогенез производственных болезней копытцев молочных коров

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Algers B., Bertoni G., Broom D. et al.** Effects of farming systems on dairy cow welfare and disease Report of the Panel on Animal Health and Welfare // Annex to the EFSA Journal. – 2009. – N 1143. – 284 p.
2. **Anonymous** Strategies for controlling lameness in cattle // Presentation. – 2014. – 40 p.
3. **Clarkson M.J., Downham D.Y., Faull W.B. et al.** Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle // Vet Rec. – 1996. – Vol. 138. – N 23. – P. 563–567.
4. **Schranner A.** Prävalenzen von Lahmheiten bei Milchkühen in niedersächsischen Milchviehbetrieben // Inaugural – Dissertation zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Veterinärmedizin – Doctor medicinae veterinariae – (Dr. med. vet. ). – Hannover, 2015. – 220 s.
5. **Методы** эпизоотологических исследований: метод. рекомендации / сост. С.И. Джупина, А.А. Колосов. – Новосибирск: СО РАСХН. ИЭВСиДВ. – 1991. – 60 с.
6. **Бурденюк А.Ф.** Болезни копыт. – Киев, 1968. – 94 с.
7. **Бурденюк А.Ф., Кузнецов Г.С.** Ветеринарная ортопедия. – Л., 1976. – 102 с.
8. **Семенов Б.С.** Болезни пальцев у крупного рогатого скота в промышленных комплексах. – Л., 1981. – 96 с.
9. **Панько И.С.** Болезни конечностей у крупного рогатого скота (спецхозов и промышленных комплексов): учебное пособие для слушателей факультетов повышения квалификации и учащихся средних учебных заведений по специальности «Ветеринария». – Киев: Вища школа. – 1982. – 128 с.
10. **Шакалов К.И., Башкиров Б.А., Семенов Б.С. и др.** Хирургические болезни сельскохозяйственных животных. – Л., 1987. – 225 с.
11. **Островский Н.С.** Профилактика болезней пальцев // Ветеринария. – 1981. – № 1. – С. 65–67.
12. **Панько И.С., Издепский В.И., Рубленко М.В.** Профилактика деформаций и болезней копыт у коров в молочных комплексах // Ветеринария. – 1993. – № 6. – С. 7–10.

13. **Семенов Б.С., Лебедев А.В., Елисеев А.Н. и др.** Частная ветеринарная хирургия / под ред. Б.С. Семенова и А.В. Лебедева. – М.: Колос, 1997. – 496 с.
14. **Гимранов В.В., Тимофеев С.В.** Классификация болезней в области пальцев у крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 48–49.
15. **Самоловов А.А., Лопатин С.В.** Основы классификации болезней копытка крупного рогатого скота // Вестн. РАСХН. – 2009. – № 6. – С. 65–66.
16. **Диагностические и лечебно-профилактические мероприятия при поражении конечностей у крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / А.Н. Квочко, С.В. Тимофеев, П.А. Хоришко и др.** – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 152 с.
17. **Веремей Э.И., Руколь В.М., Журба В.А. и др.** Клиническая ортопедия крупного рогатого скота: учеб. пособие / под ред. Э.И. Веремея. – Минск: ИВЦ Минфина. – 2014. – 230 с.
18. **Сайтханов Э.О.** Заболевания копытцев крупного рогатого скота: ранняя диагностика и профилактика // Аграрный вопрос. – 2015. – № 2 (70). – С. 11.
19. **Разработка средств профилактики, диагностики и лечения некробактериоза и болезней копытцев крупного рогатого скота / Д.А. Хузин: автореф. ... дис. д-ра биол. наук.** – Казань, 2015. – 45 с.
20. **Профилактика и лечение болезней копытцев у крупного рогатого скота: учеб. пособие / А.Я. Батраков, А.А. Кириллов, П.Н. Юшманов.** – СПб.: Проспект Науки. – 2015. – 160 с.
21. **Болезни конечностей крупного рогатого скота; пер. с англ. Н.М. Тепера / под ред. и с предисл. И.И. Магды.** – М.: Колос. – 1976. – 384 с.
22. **Brizzi A., Bergsten C., Blowey R. et al.** Description and terminology for claw capsule lesions (Workshop report) // 10th International Symposium on Lameness in Ruminants, September 7–10, 1998. – Lucerne, Switzerland. – 1998. – P. 98–127.
23. **Guard C.** Investigating herds with lameness problems // Proceedings of Hoof Health Conference, Duluth, Minnesota. Hoof Trimmers Association, Missoula, MT. – 2000. – P. 32–29.

24. **Eilers T.G.** Langzeitbeobachtungen zur Klauengesundheit in vier Milchviehbetrieben im nordwestlichen Niedersachsen unter Berücksichtigung ausgewählter Risikoindikatoren auf Einzeltier- und Herdenebene // Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin. – Berlin, 2008. – 247 s.
25. **Manske T.** Hoof Lesions and Lameness in Swedish Dairy Cattle. Prevalence, risk factors, effects of claw trimming, and consequences for productivity. Doctor's dissertation // Swedish University of Agricultural Sciences. – Skara, 2002. – 68 p.
26. **Kümper D.H.** Entstehungsweise, Therapie und Prophylaxe von Gliedmaßenkrankungen bei Kühen // Großtierpraxis. – 2002. – N 1 : 5. – S. 6–24.
27. **Fidler A., Maierl J., Nuss K.** Weichteilverletzungen, Erkrankungen von Sehnen und Sehnenscheiden // Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes. – 2004. – S. 111–114.
28. **Gasteiner J.** Ursachen für Lahmheiten bei Milchkuhen. – [Интернет ресурс]: <https://www.raumberg-gumpenstein.at/.../14562-ursachen-fu>.
29. **Burgi K.** Dairy cattle lameness: causes and effects. – [Интернет ресурс]: <http://www.progressivedairy.com/topics/herd-health/0207-pd-dairy-cattle-lameness-causes-and-effects>. – 2007.
30. **Greenough P.R.** Bovine lameness in western Canada // CanWest Conference October 17–20, 2009. – P. 1–18
31. **González S.A., Jose Eraso (Jose) Maria, Zandio Virginia et al.** Clasificación de cojeras Sagüés. – [Интернет ресурс]: [http://www.anka.com/articulo\\_clasificacion.php?lang=ru](http://www.anka.com/articulo_clasificacion.php?lang=ru)
32. **Ankapodol S.L.** Clasificación de cojeras 2010. – [Интернет ресурс]: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
33. **Bell N.J.** No lame cows - is it possible? experiences from the healthy feet project // Proceedings of the Cattle Lameness Conference Sutton Bonington. – 2010. – P. 23–26.
34. **Buch L.H., Sørensen A.C., Lassen J. et al.** Hygiene-related and feed-related hoof diseases show different patterns of genetic correlations to clinical mastitis and female fertility // Journal of Dairy Science. – 2011. – Vol. 94. – N 3. – P. 1540–1551.

35. **Desrochers A.** Non-infectious lameness // WCDS Advances in Dairy Technology. – 2013. – Vol. 25. – P. 255 – 266.
36. **Egger-Danner C., Nielsen P., Fiedler A. et al.** CAR Claw Health Atlas // [http://www.icar.org/Documents/ICAR\\_Claw\\_Health\\_Atlas.pdf](http://www.icar.org/Documents/ICAR_Claw_Health_Atlas.pdf)
37. **Лукьяновский В.А.** Биотехнологические закономерности возникновения ортопедических болезней у коров // Ветеринария. – 1997. – № 10. – С. 35–41.
38. **Молоканов В.А., Малов В.Д.** Прогнозирование, диагностика и профилактические мероприятия при заболеваниях копытцев у коров // Ветеринарный вестник. – 2007. – № 1-2 (40-41). – С. 123–129.
39. **Шнякин А.В., Шнякина Т.Н., Щербаков Н.П.** Гнойно-некротические заболевания пальцев у крупного рогатого скота в зоне Южного Урала // Вестник Алтайского ГАУ. – 2012. – № 10 (96). – С. 108–110.
40. **Куртеков В.А.** Эпизоотологическая ситуация по болезням копытцев крупного рогатого скота голштинской породы в хозяйствах Тюменской области // Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведение. – 2010. – С. 52.
41. **Глазунов Ю.В., Крапивко И.С., Глазунова Л.А.** Распространение ортопедических патологий у крупного рогатого скота в ООО «Земля» Тюменской области // Вестник ГАУ Северного Зауралья. – 2014. – № 4 (27). – С. 22–25.
42. **Маслов М.В.** Профилактические и лечебные мероприятия при болезнях копытцев у коров // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 2. – С. 11–13.
43. **Ермолаев В.А., Савельева Ю.В., Марьин Е.М.** Болезни копытцев у коров в зависимости от возраста и продуктивности // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: материалы междунар. науч. конф. – Ульяновск: ГСХА, 2011. – С. 146–151.
44. **Марьин Е.М., Ермолаев В.А.** Ортопедические заболевания у коров // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: материалы междунар. науч. конф. – Ульяновск: ГСХА, 2011. – С. 95–99.

45. **Бутуева Ю.В., Марьин Е.М., Ермолаев В.А.** Этиологические факторы распространенности патологий пальцев у крупного рогатого скота // *Международный студенческий научный вестник*. – 2015. – № 2-2. – С. 214–215.
46. **Якоб В.К., Ермолаев В.А.** Болезни копытцев у коров в различных странах мира // *Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения*. – 2013. – Т. 2. – С. 220–226.
47. **Киреев А.В., Марьин Е.М.** Патологии в области копытцев у голштино-фризских коров // *Международный студенческий научный вестник*. – 2015. – № 2. – С. 219.
48. **Стекольников А.А.** Заболевания конечностей у крупного рогатого скота при интенсивном ведении животноводства, пути профилактики и лечения // *Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: материалы междунар. науч. конф.* – Ульяновск: ГСХА, 2011. – С. 3–9.
49. **Савин К.С.** Применение дезинфектанта нового поколения «Педилайн» для профилактики заболеваний копытцев крупного рогатого скота: дис.... канд. биол. наук. – М., 2012. – 125 с.
50. **Вахитов Р.Р., Утеев Р.А., Гимранов В.В.** Клиническое обеспечение ортопедической диспансеризации: материалы всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых (10 декабря 2013 г.). – Уфа, 2013. – С. 63–69.
51. **Гимранов В.В., Вахитов Р.Р., Фисенко Н.В.** Распространенность, ущерб от болезней в области пальцев у крупного рогатого скота в республике Башкортостан // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. – 2015. – № 1. – С. 12–14.
52. **Васильева Е.В., Гимранов В.В.** Ортопедическая диспансеризация коров в КФХ // *Молодежь – науке и практике АПК: материалы 101-й междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов (Витебск, 26–27 мая 2016 г.)*. – Витебск, ВГАВМ, 2016. – С. 68.
53. **Бледнов А.И., Бледнова А.В.** Использование дезинфектантов для лечения и профилактики заболеваний конечностей на современных молочных комплексах // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2014. – № 6. – С. 73–75.

54. **Болдырев Д.Н., Елисеев А.Н.** Анализ ортопедической патологии у крупного рогатого скота в условиях фермерских хозяйств // Молодежь – науке и практике АПК: материалы 101-й междунар. науч.-практ.конф. студентов и магистрантов (Витебск, 26–27 мая 2016 г.). – Витебск, ВГАВМ. – 2016. – С. 67.
55. **Ярован Н.И., Смагина Т.В.** Анализ причин возникновения заболеваний копытцев у высокопродуктивных коров в условиях промышленного комплекса // Вестник ОрелГАУ. – 2015. – № 5 (56). – С. 74–77.
56. **Руколь В.М.** Распространение и нозология хирургических болезней у крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2014. – № 2. – С. 44–48.
57. **Лях А.Л., Ховайло Е.В.** Проблема болезней копытцев у коров на современных молочных комплексах // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2016. – № 1(3). – С. 18–21.
58. **Loof-Sciercks W.** Untersuchungen zum Einfluss des Saure-Base-Status auf die Häufigkeit von Klauenerkrankungen bei Milchkuhen // Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin, 2004. – 240 s.
59. **Maier K.** Beziehungen zwischen Klauen- und Eutergesundheit bei Hochleistungsmilchkühen // Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Veterinärmedizin (Dr. med. vet.) durch die Tierärztliche Hochschule Hannover. – Hannover, 2006. – 161 s.
60. **Heinz S., Kanswohl N., Römer A.** Einfluss differenzierter Haltungsbedingungen auf die Klauengesundheit von Milchkühen // Züchtungskunde. – 2011. – N 83 (6). – S. 385–395.
61. **Weber A.** Genetic valuation of indicator traits for claw and leg diseases and estimation of backfat thickness using new traits from an automatic 3d optical system zur Erlangung // Dissertation des Doktorgrades der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel vorgelegt von Dipl.-Ing. agr. – 2013. – 93 s.
62. **Chesterton N.** Lameness under grazing conditions // 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants. – Uruguay, 8–11 Nov., 2006. – P. 136–139.
63. **Ahmed I.H., Shekidef M.H.** Incidence and Management of Bovine Claw Affections and Their Economic Impact: A Field Study on Dairy Farms // Journal of American Science. – 2012. – N 8 (6). – P. 46–62.



64. **Clarkson M.J., Downham D.Y., Faull W.B.** Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle // *Vet Rec.* – 1996. – Vol. 138. – N 23. – P. 563–567.
65. **Amory J.R., Barker Z.E., Brassey N.R. et al.** A Postal survey of the incidence of lameness and claw lesions in dairy cattle in the UK: a preliminary report: [Интернет ресурс]. – //www2.warwick.ac.uk/fac/sci/bio/res/populations/riginfo/research/livestock/lamecow
66. **Burnell M.C., Reader J.D.** A retrospective analysis of field data to investigate the prevalence of foot lesions in dairy cows in Somerset and Dorset. A comparison of 2008 and 2012 // *Proceedings of the 17th International Symposium & 9th Conference on Lameness in Ruminants, 2013* – Bristol, UK. – P. 42–43.
67. **Becker J., Steiner A., Kohler S.** Lameness and footlesions in Swiss dairy cows: I. Prevalence // *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde.* – 2014. – Bd. 156, Hf. 2. – S. 71–78.
68. **Chakrabarti A., Kutar P.** Incidences of foot diseases of cattle in Bihar, India Chakrabarti A., and PANKAJ K // *International Journal of Agricultural Science and Research (IJASR) ISSN(P).* – 2016. – Vol. 6. – P. 267–272
69. **Choquette-Lcvy L. et al.** A Study of Foot Disease of Dairy Cattle in Quebec // *Can. Vet. J.* – 1985. – N 26. – P. 278–281.
70. **Bell E.L.** Description of claw horn lesions and associated risk factors in dairy cattle in the lower fraser valley, britishcolumbia // A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of science in the faculty of graduate studies. – August 2004. – 55 s.
71. **Cook N.B.** The Impact of Freestall Barn Design on Lameness and Mastitis in Wisconsin. – [Интернет ресурс]: <http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.179>.
72. **Cramer G.** Lameness in Ontario dairy herds // *Western Dairy Digest: Dairy symposium.* – Mart 2007. – P. 116.
73. **De Frain J.M., Socha M.T., Tomlinson D.J.** Analysis of foot health records from 17 confinement dairies // *J. Dairy Sci.* – 2013. – N 96. – P. 7329–7339.
74. **Cruz C., Driemeier D., Cerva C., Corbellin L.G.** Clinical and epidemiological aspects of bovine digital lesions in southern

- Brazil // *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* – 2001. – Vol. 53. – N 6. – P. 654–657.
75. **Hanemann M.** Ausgewählte Krankheiten des Klauenhorns (Quelle: Dissertation, LMU. – München, 2014. – 144 s.
76. **Kenneth V., Cook N.B., Oetzel G.R.** Investigation Strategies for Laminitis Problem Herds // *J. Dairy Sci.* – 2004. – N 87:(E. Suppl.). P. 27–35.
77. **Якоб В.К.** Применение сорбционно-антисептических препаратов при лечении язвенных поражений в области пальцев у коров: дис.... канд. вет. наук. – СПб, 2015. – 158 с.
78. **Самоловов А.А.** Микробные ассоциации при гнойно-некротических процессах пальца у коров // Науч.- техн. бюл. СО ВАС-ХНИЛ. – Новосибирск, 1981. – Вып. 23. – С. 16–19.
79. **Коваленко А.М., Левицкая И.Л., Мерзленко Р.А., Дронов В.В.** Изучение этиологической структуры бактериозов, развивающихся в дистальном отделе конечностей и при маститах у крупного рогатого // *Вестник Курской ГСХА.* – 2015. – № 3. – С. 67–70.
80. **Куколь В.М., Дубинина О.Л.** Исследование микробиологического состава экссудата из очагов гнойно-некротических поражений кожи дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины».* – 2013. – Т. 49. – № 2-2. – С. 102–105.
81. **Афиногенов А.** Больные копыта коров: причины, следствия, профилактика // *Белорусское сельское хозяйство.* – 2014. – № 7. – С. 38–40.
82. **Nordlund K.V., Cook N.B., Oetzel G.R.** Investigation Strategies for Laminitis Problem Herds // *J. Dairy Sci.* – 2004. – 87. – P. 27–35.
83. **Ossent P., Lisher C.J.** Bovine laminitis: the lesions and their pathogenesis // *In Practice.* – 1998. – N 8. – P. 415–427.
84. **Blowey R.W.** Laminitis (Coriosis) – Major risk factors // *Proceedings of the North American Veterinary Conference.* – January, 1996. – P. 613–614.
85. **Hoblet K.H.** Effects of Nutrition on Hoof Health // *Proceeding of Tri-State Dairy Nutrition Conference.* – April 18–19, 2000. – P. 41–51.

86. **Beauchemin K.A.** Ruminal Acidosis in Dairy Cows: Balancing Physically Effective Fiber with Starch Availability – [Интернет pecып]: <http://dairy.ifas.ufl.edu/files/rnis/2007/Beauchemin.pdf>
87. **Krause K.M., Oetzel G.R.** Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review // *Animal Feed Science and Technology*. – 2006. – Vol.126. – Issues 3–4. – P. 215–236.
88. **Gozho G.N., Plaizier J.C., Krause D.O. et al.** Subacute ruminal acidosis induces ruminal lipopolysaccharide endotoxin release and triggers an inflammatory response? // *J. Dairy Sci.* 2005. – N 88. – P. 1399.
89. **Nocek, J.E.** Bovine acidosis: implications on laminitis // *J. Dairy Sci.* – 1997. – № 80. – P. 1005–1028.
90. **Nordlund K.V., Garrett E.F.** Rumencentesis: a technique for collecting rumen fluid for the diagnosis of subacute rumen acidosis in dairy herds // *Bovine Pract.* – 1994. – N 28. – P. 109–112.
91. **Лопатин С.В., Самоловов А.А.** Ацидоз рубца – один из основных факторов риска болезней пальцев у коров // *Ветеринарная медицина и морфология животных*. – 2013. – № 2 (31). – С. 7–11.
92. **Berry S.L.** The Three Phases of Bovine Laminitis. – [Интернет pecып]: <http://www.dairyhoofhealth.info/lesions/three-phases-laminitis>
93. **Ossent P., Lisher C.J.** Bovine laminitis: the lesions and their pathogenesis // *In Practice*. – 1998. – N 8. – P. 415–427.
94. **Nilsson S.A.** Clinical, morphological and experimental studies of laminitis in cattle // *Acta Vet. Scand.* – 1963. – Suppl. 4:9. – 1963. – P. 304.
95. **Bazeley K., Pinsent P.J.** Preliminary observations on a series of outbreaks of acute laminitis in dairy cattle // *Vet Rec.* – 1984. – Vol. 115. – N24. – P. 619–22.
96. **Greenough P.R., Vermunt J.J.** Evaluation of subclinical laminitis in a dairy herd and observations on associated nutritional and management factors // *Vet. Rec.* – 1995. – Vol. 128. – P. 11–17.
97. **Baird L.G., Mulling C.K.** Risk factors, pathogenesis and prevention of subclinical laminitis in dairy cows // *CanWest Conference*, October 17–20, 2009. – P. 1–10.

98. **Hoblet K.** Pathogenesis of Laminitis // Hoof Health Conference. – Modesto, California, USA, 1999. – P. 20–23.
99. **Lischer C.J., Ossent P.** Pathogenesis of sole lesions attributed to laminitis in cattle // 12 th International conference on bovine lameness / Section I – Infectious Claw Diseases.-9th – 13th January 2002: Marriott World Center Orlando. – Florida, USA, 2002. – P. 82–89
100. **Sagliyan A., Gunay C., Han M.C.** Prevalence of lesions associated with subclinical laminitis in dairy cattle // Israel journal of veterinary medicine. – 2010. – Vol. 65. – N 1. – P. 27–33
101. **Балабанов В.А.** Некробактериоз животных. – М.: Колос. – 1971. –136 с.
102. **Самоловов А.А.** Некробактероз крупного рогатого скота. – Новосибирск, 1998. –140 с.
103. **Esch M.** Untersuchungen zur Wirksamkeit eines Poly-Vinyl-Pyrrolidon (PVP) – Jodkomplexes zur Behandlung der Dermatitis digitalis (D.d.) und zum Bewegungsverhalten von an D.d. erkrankten Milchkühen // Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München. – München, 2004. –85 с.
104. **Jorritsma R., Syring C., Steiner A.** Survey and description of risk factors for *erosion ungulae* and *pododermatitis septica circumscripta* in Swiss dairy cows // Research Project Veterinary Medicine University Utrecht. – 2013. –30 p.
105. **Knappe-Poindecker M.K., Jensen T., Klitgaard K. et al.** Interdigital dermatitis, heelhornerosion, and digital dermatitis in 14 Norwegian dairy herds //J. DairySci. – 2013. – N 96. – P. 7617–7629.
106. **Ganta C., PenteaM., Bolte S. et al.** The morphopathological aspects of the claw and distal phalanx in the chronic diffuse pododermatitis (Poster) // 10th International Symposium on Lameness in Ruminants. – September 7–10, 1998. – Lucerne, Switzerland, 1998. – P. 171–172.
107. **Gasteiner J.** Ursachen für Lahmheiten bei Milchkühen // Stallbau im Rahmen der neuen Bundestierhaltungsverordnung – Tiergesundheit – Stallklima und Emissionen, 2005. – S. 57–62.

Пособие

Самоловов  
Андрей Артемьевич

**КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ  
БОЛЕЗНЕЙ КОПЫТЕЦ КРУПНОГО  
РОГАТОГО СКОТА  
НА МОЛОЧНЫХ ФЕРМАХ**

Редактор *Г.Н. Ягунова*  
Дизайн, электронная верстка *Н.Ю. Бориско*

---

Подписано в печать 12.04.2019 г. Формат  $1/16$ .  
Объем 5,0 печ. л. Тираж 500 экз. Заказ № 93

---

Отпечатано в Сибирском федеральном  
научном центре агробιοтехнологий Российской академии наук  
630501, р.п. Краснообск, Новосибирский район, Новосибирская область,  
здание СФНЦА РАН, а/я 463