ФГОУ ВПО

Московская государственная академия ветеринарной

медицины и биотехнологий им. К.И. Скрябина

**РЕФЕРАТ**

**На тему:**

**Физиологические основы машинного доения коров**

Выполнил: Студент 1 группы

4 курса ФЗТА

Непов Павел

Москва 2010

**Содержание**

Введение

1. Физиология доения
2. Физиологические основы машинного доения
3. Адаптивные реакции коров к доению доильными станками
4. Торможение рефлекса молокоотдачи
5. Стереотип машинного доения

Заключение

Список литературы

**Введение**

В процессе доместикации крупного рогатого скота происходят преобразования организма и отдельных его органов. При доместикации изменения молочной железы происходят эффективнее и быстрее в результате селекции на молочную продуктивность.

Углубленное знание закономерностей основных физиологических функций лактирующего организма является могучим средством в стимуляции молочной продуктивности и, таким образом, в повышении использования генетического потенциала животного. Без учета и характеристики регуляторных механизмов, лежащих в основе лактационной деятельности организма животного, трудно организовать правильную, физиологически обоснованную форму использования молочного скота и добиться дальнейшего устойчивого повышения молочной продуктивности животных.

Производство молока на животноводческих фермах в большой степени зависит от эффективности функционирования технологической системы машинного доения коров, включающей в себя животных, доильную установку, обслуживающий персонал (дояров-операторов и других работников, прямо или косвенно влияющих на процесс машинного доения). Эффективность функционирования системы зависит от своевременного и качественного выполнения технологических операций операторами, от типа, конструкции, параметров и режимов работы доильной установки, ее узлов и систем, от своевременного и качественного выполнения слесарями-наладчиками контрольных и обслуживающих операций за доильной установкой.

1. **Физиология доения**

Вымя коровы (**рис.1**) состоит из четырех самостоятельных долей, часто развитых неравномерно. У большинства коров в задних долях образуется больше молока, чем в передних. Каждая доля имеет молочную железу (1), соединительную ткань (7), молочные протоки (2) и сосок. В молочной железе из крови животного вырабатывается молоко, которое по молочным протокам поступает в молочную цистерну (3) и в цистерну соска (4).

**Рис.1 Строение вымени коровы: 1 – молочная железа; 2 – молочные протоки; 3 – молочная цистерна; 4 – цистерна соска; 5 – сфинктер соска; 6 – нервы; 7 – соединительная ткань**

Элементарной структурной единицей молочной железы является альвеола – пузырек диаметром от 0,1 до 0,4 мкм, стенки которого состоят из одного слоя секреторных клеток. Альвеолы расположены вокруг общего выводного протока, образуя дольку, включающую 150 – 200 альвеол (длина дольки 1,5 мм, ширина 1 мм, высота 0,5 мм). Дольки объединены в более крупные доли с крупными протоками, впадающими в полость над соском – цистерну вымени. Сосок вымени коровы имеет цистерну (4), сверху отделенную круглой складкой от цистерны вымени (3), а снизу переходящую в узкий сосковый канал, окруженный плотным мышечным кольцом – сфинктером (5). Между дойками сфинктер плотно сжат, препятствуя вытеканию молока из вымени. Молоко не вытекает из вымени между дойками также благодаря особому расположению молочных протоков, имеющих расширения и сужения, а также особые сфинктероподобные утолщения. Ткань молочной железы подобна губке, и молоко можно извлечь лишь при сжимании ее. Сжатие осуществляется сокращением миоэпителия под действием гормона окситоцина. К началу очередной дойки в цистернах вымени содержится от 4 до 20% молока. Основная часть молока – 80-96% - находится в альвеолах и мелких протоках молочной железы. Извлечь молоко из цистернального отдела сравнительно легко, оно вытекает само, если преодолеть сопротивление соскового сфинктера, вставив в соски катетеры. Чтобы получить молоко из альвеолярного отдела вымени, необходимо вызвать у коровы рефлекс молокоотдачи.

Весь процесс, началом которого является раздражение рецепторов вымени, а окончанием – переход молока из альвеолярного отдела в цистерну вымени, называется рефлексом молокоотдачи. Это нейрогормональный рефлекс, поскольку раздражение от рецепторов молочной железы в центральную нервную систему идет по нервному пути, а оттуда возбуждение передается к молочной железе и по нервам, и через гормоны.

Оператор, обмывая и массируя вымя, раздражает нервные окончания (рецепторы), от которых возбуждение, проходя по нервам, через спинной мозг попадает в головной мозг. Из центральной нервной системы сигналы к молочной железе возвращаются двумя путями. Один путь чисто нервный (первая фаза), когда возбуждение возвращается к молочной железе от спинного мозга, вызывая расширение сосудов и усиливая кровообращение, расширение молочных протоков и цистерн, что облегчает переход молока в них из альвеолярного отдела. В результате осуществления первой фазы рефлекса молокоотдачи и расслабления сфинктера соска теленок может получить цистернальную порцию молока уже через 2-6 с после начала сосания.

Вторая фаза рефлекса молокоотдачи включает, кроме нервного, гормональное звено. Эта фаза начинается через 30 – 60 с после раздражения рецепторов сосков и длится 4 – 6 мин. В ответ на раздражение рецепторов молочной железы и поступления сигналов в головной мозг из задней доли гипофиза в кровь выделяется гормон окситоцин, который с кровью достигает молочной железы и вызывает сокращение звездчатых клеток альвеол, увеличивая при этом проницаемость стенок секреторных клеток. Протоки под действием окситоцина укорачиваются и расширяются, облегчая переход молока в цистерны, откуда его легко извлечь доильным аппаратом.

В результате многократного доения в постоянных условиях на ферме и совпадения во времени акта доения с определенными факторами внешней среды (время, место, последовательность операций на вымени и др.) у коров формируются условные рефлексы молокоотдачи и вырабатывается устойчивый стереотип поведения при машинном доении.

Молокоотдача, возникающая вследствие непосредственного раздражения рецепторных зон сосков и вымени, называется безусловно-рефлекторной. Молокоотдача, возникающая в результате действия внешних раздражителей на нервную систему через иные анализаторы животного (зрительный, слуховой, обонятельный и пр.), называется условно-рефлекторной. Рефлекс молокоотдачи (условный и безусловный) осуществляется одновременно во всех долях вымени, несмотря на различное количество образовавшегося в них молока.

1. **Физиологические основы машинного доения**

При машинном доении особое место отводится доильному станку, который контактирует с выменем животного. Жесткость и характер воздействия сосковой резины на сосок вымени определяет адекватность доильного аппарата и полноту молоковыведения. Сосковая резина отсасывающих доильных аппаратов при такте сжатия оказывает слабое механическое воздействие на соски вымени, которого недостаточно для обеспечения нормальной молокоотдачи без применения ручного труда. С наибольшей силой сжимается здесь вершина соска (20 – 25 кПа), основание соска, где расположена наиболее важная рефлексогенная зона его, массируется незначительно (4 – 6 кПа).

Искусство доения заключается в том, чтобы наиболее целесообразно использовать физиологические реакции организма, которые лежат в основе образования молока и молокоотдачи. Правильная организация машинного доения позволяет значительно повысить производительность труда и получать молоко высокого качества.

В связи с массовым введением машинного доения возникла необходимость в стандартизации вымени коров по ряду признаков. Основными технологическими признаками, характеризующими принадлежность пригодность коров к машинному доению, является форма вымени и сосков, а также продолжительность, интенсивность доения и одновременность выдаивания четвертей вымени, резистентность к маститам.

Для машинного доения наиболее пригодны коровы с ванно- и чашеобразным формами вымени, с равномерно развитыми четвертями и сосками длинной 6- 8 см, диаметром в пределах 2-3 см, расстояние между сосками 10-14 см.

Функциональные свойства вымени определяют с помощью доильного аппарата для раздельного выдаивания отдельных долей вымени. Чем неравномернее развито вымя, тем длительнее холостое доение других выдаивающихся четвертей.

От равномерности развития четвертей вымени коров зависит одновременность выдаивания отдельных четвертей вымени, эффективность затрат ручного труда, продолжительность холостого доения, заболеваемость их маститами, реализация генетического потенциала, получение конкурентно способной продукции.

Для характеристики процесса молоковыведения определяют следующие показатели:

* Латентный период выведения первых 100 грамм молока;
* Машинный удой;
* Продолжительность машинного доения;
* Средняя интенсивность молоковыведения;
* Удой за последовательные одноминутные интервалы времени;
* Машинный удой;
* Продолжительность машинного удоя;
* Суммарный удой;
* Суммарное время доения.

К преимуществам машинного доения относится следующее. При ручном доении одновременно выдаивают две доли (четверти), а доильный аппарат – все четыре. Машинное доение более целесообразно, так как раздражение одного или двух сосков вызывает рефлекторную молокоотдачу во всех четвертях вымени. И если при доении вручную поочередно выдаивают одну четверть за другой, то из четвертей выдаиваемой последней надаивают меньше молока.

Производство молока на животноводческих фермах зависит от эффективности функционирования технологической системы машинного доения, включающих в себя животных, доильную установку, обслуживающий персонал. В современных условиях отмечается отклонение от заданных режимов технологической системы машинного доения, что приводить к потере молока, заболеванию маститом дойного стада и сокращению лактационного периода.

Основным звеном технологической системы машинного доения является животное, на которое действует определенным образом подсистема «человек-машина» с целью получения молока. При этом данная подсистема должна вызывать у животного положительный рефлекс молокоотдачи, выдавать припущенное молоко, поддерживать рефлекс в процессе дойки, не травмировать вымя коровы.

Основными причинами, снижающими эффективность функционирования технологической системы машинного доения, являются:

* Несоответствие между энергетическими потребностями животного на стимуляцию рефлекса молокоотдачи и энергетическими возможностями оператора;
* Несоответствие функциональных возможностей доильных аппаратов физиологическим потребностям животного;
* Выход параметров доильных аппаратов и вакуумной системы в период эксплуатации за после допуска.
1. **Адаптивные реакции коров к доению доильными станками**

У высокопродуктивных коров возникают два переходных состояния при адаптации к машинному доению. Если доильный аппарат адекватно раздражает рецепторы вымени, то наблюдается стимуляция активности биопотенциалов коры головного мозга, устанавливается положительная обратная связь, корова хорошо раздаивается, и удои увеличиваются. Напротив, неадекватные (сильные) раздражения рецепторов вымени при завышенном условии вакуума (более 360 мм ртутного столба) тормозят молокоотдачу. В коре полушарий мозга появляются быстрые биопотенциалы 18-24 кол/с, устанавливается обратная отрицательная связь на гормональный фактор во второй фазе рефлекса, корова снижает удой.

Исследования гормонального сродства показали, что изменения кратности доения или перевода коров с ручного доения на машинное отражается на функциональном состоянии гипотоламо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

Самый высокий уровень выделения кортикостероидов с мочой и увеличение их концентрации в крови наблюдаются в первые дни после изменения режима или способа доения. К новым условиям машинного доения коровы адаптируются в течение 5-10 суток, зависит это от индивидуальных особенностей организма, молочной продуктивности. У высокомолочных коров отношение кортизола к кортикостероиду на 20-25% выше, чем связано с более выраженными адаптационными возможностями высокопродуктивных коров.

Быстрому развитию приспособительных возможностей в организме при изменении кратности или способа машинного доения способствует полноценное, сбалансированное кормление и соблюдение технологии машинного доения коров.

Необходимо учитывать, что современные доильные аппараты не обеспечивают полноту выдаивания, поэтому рекомендуется машинное додаивание. У коров вырабатывают рефлекс на додаивание. Временное прекращение додаивания вызывает падение удоев на 8,2–8,4% и снижение жирности молока, причем снижение продолжалось очень долго – 9 недель после прекращения опыта. У коров, которых не додаивали, возникли необратимые структурные изменения в моторно-железистом аппарате вымени сопутствующей четверти. Отсюда можно сделать вывод, что машинное додаивание коров следует считать физиологически оправданной и необходимой мерой.

При адаптации коров – первотелок к машинному доению надо учитывать приспособительные реакции рецепторов сосков, так как они первыми «встречаются» с необычным раздражителем – доильным станком, воспринимают температурные, тактильные, механические и другие раздражители. В этом направлении имеются лишь опытные исследования.

Согласно современным представлениям и физиологическим доказательствам наличия в железе разнообразных рецепторов, воспринимающих механические, термические, химические раздражения, импульсы от них достигают гипоталамуса и других отделов, включая кору головного мозга. Эти теоретические дают основание рассматривать некоторые практические представления с учетом нагрузки на рецепторный аппарат. Повышение длительности такта сосания в доильном аппарате на 12%, при неизменной величине такта сжатия, ведет к повышению выдаивания: разовый удой повышается на 18,1%. В то же время увеличение длительности такта сосания до 0,60 – 0,75 с, напротив, вызывало снижение показателей молочной продуктивности.

Доение коров с гипертонией по общему вакууму, приятому инструкцией, нежелательно, так как столкновение сильного вакуума и высокого артериального давления вызывает перераздражение рецепторов вымени, разрыв капилляров и другие осложнения.

1. **Торможение рефлекса молокоотдачи**

В практике молочного животноводства нередко приходится сталкиваться с торможением рефлекса молокоотдачи, вызванным воздействием на корову перед началом или же в ходе доения различных стресс – факторов. Неполноценное проявление рефлекса молокоотдачи может быть вызвано изменением безусловнорефлекторного воздействия на молочную железу, как неадекватная стимуляция, боль, или условнорефлекторного – нарушения стереотипа доения. Влияние стресс – факторов обуславливается также гиподинамией, скученностью, перегруппировкой животных и переводом их из цеха в цех, отъемом телят, запуском коров, технологическими шумами, задержкой кормления и доения, переохлаждением или перегревом животного, грубым обращением и т. п.

Торможение рефлекса молокоотдачи приводит к снижению удоя, а если оно происходит систематически, то и преждевременному запуску коровы. Торможение рефлекса молокоотдачи может быть обусловлено как освобождением окситоцина из нейрогипофиза (центральное торможение рефлекса молокоотдачи), так и процессами, реализация которых завершается в молочной железе (периферическое торможение рефлекса молокоотдачи).

Периферическими физиологическими механизмами, обеспечивающими торможение рефлекса молокоотдачи, могут быть: во – первых, – эфферентная иннервация вымени, и во - вторых, катехоламины рефлекторно освобождаемые надпочечниками.

Центральное торможение, освобождение окситоцина из нейрогипофиза заключается в следующем: нервные импульсы, возникающие в рецепторах сосков при доении, не вызывают освобождение окситоцина из нейрогипофиза в кровоток. По – видимому, поступление этих импульсов в нейрогипофиз блокируется потоком других импульсов, возникающих в результате стресс – воздействия. Поскольку окситоцин не поступает в кровоток или же выделяется в сосудистое русло в недостаточных количествах, молокоотдача, несмотря на доение коровы, не наступает или же протекает неполноценно.

Второй физиологический механизм заключается в высвобождении катехоламинов, рефлекторно освобождаемых из хромаффильных клеток надпочечных желез, которые с током крови достигают вымени, где оказывают разнообразные воздействия на сократительные элементы вымени, ведущие в конечном итоге к нарушению рефлекса молокоотдачи. Адреналин может вызывать сужение кровеносных сосудов вымени, что будет препятствовать контакту циркулирующего в крови окситоцина с миоэпителиальными клетками альвеол. Он может вызвать спазм выводных протоков вымени, что будет препятствовать поступлению молока из альвеолярного отдела в цистернальный. И, наконец, адреналин может блокировать чувствительность миоэпителиальных клеток к окситоцину, вследствие чего циркулирующий в крови гормон не сможет вызвать их сокращение.

В повышении эффективности селекции и отборе животных по их пригодности для машинного доения важное значение имеет оценка стрессоустойчивости коров.

Различают три степени интенсивности торможения рефлекса молокоотдачи: слабое, среднее и сильное. При слабом торможении затрагиваются лишь условнорефлекторные компоненты молокоотдачи. Торможение средней интенсивности частично затрагивает и безусловные компоненты. Сильное торможение охватывает полностью и условно – и безусловнорефлекторные компоненты, снижает полноту выдаивания, а иногда ведет и к нарушению секреции.

1. **Стереотип машинного доения**

Факторы, связанные с доением, образуют так называемый «стереотип доения», оказывающий существенное влияние на молокоотдачу. Стереотип машинного доения – это внешние условия, то есть комплекс условных и безусловных раздражений, следующих друг за другом и сочетающихся в строго определенном порядке.

Раздражители, действующие на организм животного в преддоильный период, повышают степень возбудимости лактационного центра и готовность молочной железы к восприятию пускового раздражения, вызывающего рефлекс молокоотдачи. Пусковую роль играют раздражители, несущие сигнальную информацию о непосредственном начале доения. В зависимости от технологии машинного доения пусковая роль может принадлежать как условным, так и безусловным раздражителям.

Молокоотдачу следует рассматривать не только как рефлекс, вызываемый непосредственными стимулами доения (сосания), но и как целенаправленный поведенческий акт, подготовка организма к которому начинается задолго до начала доения под влиянием комплекса условных и безусловных раздражителей, составляющих стереотип машинного доения. Суммирование дискретного влияния отдельных элементов стереотипа облегчает проявление и повышает интенсивность рефлекса молокоотдачи.

В условиях привязного содержания и доения коров чрезвычайно важную роль в формировании условных рефлексов молокоотдачи играет доярка. При обслуживании коров постоянной дояркой наиболее сильные и прочные условные рефлексы возникают у коров именно на доярку (ее вид, запах, приближение к корове с доильным аппаратом) – до 98%, в среднем 80,9% молока и 63,1% молочного жира получает доярка условнорефлекторным путем.

В условиях промышленной технологии при доении коров на доильных установках, в связи со значительными колебаниями времени ожидания очереди доения коров в накопителе, у животных не вырабатывается прочных условных рефлексов молокоотдачи. При доении коров на доильных площадках прочные условные рефлексы молокоотдачи могут быть сформированы лишь при искусственном введении мощного пускового условного раздражителя, сигнализирующего о начале доения, действие которого стопроцентно совпадает с началом доения. Роль такого сигнала может играть корм или световой сигнал, вводимые в стереотип доения за 30с до начала обмывания вымени. Формирование условных рефлексов молокоотдачи на эти условные раздражители повышает молочную продуктивность за лактацию в среднем на 14,1%. Продуктивность за лактацию при доении на доильной установке «елочка» с применением корма в качестве условного раздражителя составляла 3907 кг без корма – 3148 кг в среднем на голову.

**Заключение**

Неправильное машинное доение коров ведет к неполному выдаиванию и нанесению болевых раздражений на рецепторы вымени. Это приводит к снижению продуктивности коров, ухудшению качества молока (уменьшению жира), заболеванию маститом и преждевременной выбраковке коров, увеличению яловости, уменьшению выхода телят, заболеванию людей и молодняка – телят при употреблении маститного молока.

В отечественной науке и практике большое значение придается усовершенствованию систем машинного доения, селекционно–племенной работе по выведению пород скота с высокой продуктивностью и одинаковой скорости молокоотдачи, пригодных для машинного доения.

Нужно продолжать изучения адаптивных реакций коров, чтобы повысить их продуктивность и снизить производственные затраты. Знания об адаптивных реакциях коров при машинном доении позволит прогнозировать будущую продуктивность, опираясь на имеющиеся знания.

**Список литературы**

1. Голиков А.Н. Адаптация сельскохозяйственных животных. – Москва: Агропромиздат, 1985
2. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных. – Москва: Агропромиздат, 1986
3. Любин Н.А. Физиология лактации. Физиологические основы машинного доения коров. – Ульяновск: УГСХА, 2004.
4. Х. Додд Машинное доение и лактация, изд. Бремли 1992 г.