

ПРИНЦИПЫ ДОЕНИЯ

Мишель А. Ваттио
Институт им. Бабкока

ДОЕНИЕ - РЕЗУЛЬТАТ СОВМЕСТОНОГО УСИЛИЯ КОРОВЫ, ОПЕРАТОРА С ДОИЛЬНЫМ АППАРАТОМ (ЛИБО ТЕЛЕНКА)

Доение - это процесс сбора молока, осуществляемый после правильной стимуляции коровы, побуждающей ее к отдаче молока из вымени. Получение молока от коровы является гораздо более сложным процессом, чем просто механический сбор молока. По существу, доение является коллективным усилием, в котором корова, доильный аппарат и оператор (или теленок) играют решающую роль. Чтобы дойка была быстрой и завершенной, корова должна получить правильные сигналы из окружающей среды. Как только сработал рефлекс отдачи молока, молоко выдавливается из альвеол

миоэпителиальными (мышечными) клетками и вытесняется в систему протоков. Затем, под воздействием рта теленка, руки оператора или стакана доильного аппарата, молоко, стекшее в протоки железы и соска, может быть собрано.

РЕФЛЕКС ОТДАЧИ МОЛОКА

Активация "отпуска" молока

Основная часть молока скапливается в альвеолах в промежутке между дойками. Срабатывание рефлекса отдачи молока начинается с активации нервов, импульсы которых интерпретируются мозгом (гипоталамусом) как сигнал корове, что начинается доение. Один или комбинация следующих внешних сигналов может инициировать рефлекс отдачи молока (Рис. 1):

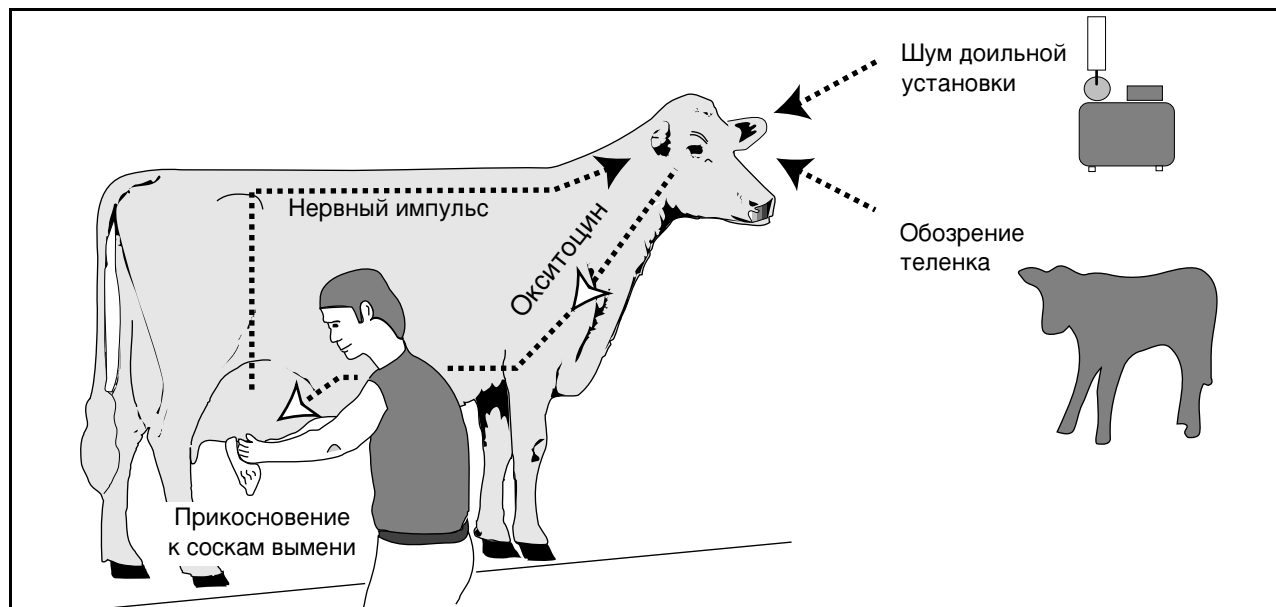


Рис. 1: Рефлекс отдачи молока - имеет место, когда корова стимулируется прикосанием к коже вымени, звуком доильного аппарата или видом теленка, и нервные импульсы достигают гипоталамуса мозга. Гипоталамус стимулирует заднюю долю гипофиза, которая выделяет окситоцин. Кровоток переносит этот гормон к миоэпителиальным клеткам, окружающим альвеоли. Сокращение миоэпителиальных клеток вытесняет молоко в систему протоков и цистерну молочной железы. Возбуждение или боль подавляют рефлекс отдачи молока.

- Физическое прикосновение оператора или сосущего теленка, очищающего соски (чувствительные как к касаниям, так и к температуре);
- Вид теленка (особенно у *Bos indicus* — коров тира зебу);
- Звук доильного аппарата.

После получения этих сигналов мозг посылает сигнал задней доле гипофиза - железе, расположенной в основании мозга, - которая выделяет в кровоток гормон окситоцин. Кровь переносит окситоцин к вымени, где он стимулирует сокращение крошечных мускулов (миоэпителиальных клеток), окружающих наполненные молоком альвеоли. Сокращение происходит через 20-60 сек после стимуляции. Выдавливающее действие повышает давление внутри железы и вытесняет молоко через систему протоков в цистерны железы и соска.

Действие окситоцина длится всего 6-8 минут, поскольку его концентрация в крови быстро падает. Поэтому очень важно прикрепить доильные стаканы (или начать ручное доение) приблизительно через одну минуту после начала подготовки вымени. Задержка в прикреплении стаканов уменьшает количество собранного молока. Хотя может произойти и второе выделение окситоцина, оно обычно менее эффективно, чем первое.

Подавление "отпуска" молока

В некоторых ситуациях рефлекс отдачи молока может быть подавлен. Когда это случается, молоко не вытесняется из альвеол, и только небольшая его часть может быть сдоена. Если во время дойки происходят неприятные внешние события (боль, возбуждение или страх), нервные импульсы посылаются к надпочечной железе. Гормон адреналин, выделяемый при этом надпочечной железой, может вызвать сжатие кровеносных сосудов и капилляров в вымени. Пониженный приток крови уменьшает количество окситоцина, достигающего вымени. Вдобавок, адреналин вероятно непосредственно подавляет сокращение миоэпителиальных клеток вымени. Поэтому в следующих ситуациях корова не может быть быстро и полностью выдоена:

- При неправильной подготовке вымени;
- При задержке прикрепления доильных стаканов (или начала ручного доения) на несколько минут после подготовки вымени;
- При необычных обстоятельствах, приводящих к боли (удар) или страху (крики, лай);
- При неправильной работе доильного оборудования.

После первого отела коров необходимо "натренировать" к процедуре доения. Эмоциональное возбуждение, имеющее место у таких коров, может быть достаточно сильно для подавления рефлекса отдачи молока. Инъекции окситоцина во время первых нескольких доек могут помочь в таком случае. Однако такая практика не должна стать повседневной, т.к. некоторые коровы могут быстро привыкнуть к инъекциям для инициации рефлекса отдачи молока.

СБОР МОЛОКА ИЗ ВЫМЕНИ

Отверстие на конце соска закрывается группой кольцевых мышц (сфинктером). Обычно, молоко в полости молочной железы и соска не вытекает из соска без приложения внешней силы, преодолевающей силу сжатия мышц сфинктера. Однако у некоторых коров с сильным рефлексом отдачи молока и/или слабым сфинктером молоко может вытекать из соска, поскольку возросшее давление в вымени во время дойки превышает силу сфинктера. Чтобы открыть сфинктер и дать молоку вытечь, обычно необходимо наличие разницы давлений внутри и снаружи соска. Молоко обычно удаляется из вымени (1) сосущим теленком, (2) ручным или (3) машинным доением.

При ручном доении используется давление

При ручном доении рука захватывает всю длину соска. Большой и указательный палец зажимают верхний конец соска, в то время как остальные пальцы сжимают сосок внутрь и вниз (Рис. 2). Возросшее давление внутри соска (по отношению к атмосферному давлению снаружи) выталкивает молоко через сфинктер.

Сосущий теленок использует вакуум

Сосущий теленок, как и доильный аппарат, использует вакуум, а не давление для извлечения молока из железы и сокового протока. Если достаточно сильное разрежение (вакуум) приложено к концу соска, то давление снаружи соска будет ниже давления внутри и молоко вытягивается наружу.

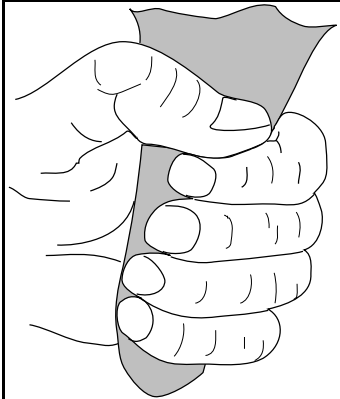


Рис. 2: При ручном доении давление внутри соска превышает давление снаружи.

Сосущий теленок оборачивает язык и небо вокруг соска. Вакуум создается у окончания соска, когда челюсти теленка расходятся и язык втягивается вглубь глотки. В результате молоко стекает в рот теленка. Когда теленок проглатывает молоко, ток молока из соска прекращается, т.к. давление во рту теленка возвращается к нормальному. За одну минуту совершается от 80 до 120 циклов чередующихся сосания и глотания.

Доильный аппарат использует вакуум

Доильный аппарат использует вакуум для извлечения молока из вымени. Последующие параграфы описывают действие стакана доильного аппарата. (Для более полного описания частей доильного аппарата см. Основные Аспекты "Доильный Аппарат").

Если вакуум, создаваемый вокруг соска, слишком высок или длится слишком долго, кровь и тканевая жидкость скапливаются и образующееся скопление ткани перекрывает ток молока. Такой проблемы не возникает в случае сосущего теленка, т.к. когда накопившееся молоко проглатывается, разница давлений вокруг соска отсутствует и

нормальная циркуляция крови от соска восстанавливается. Этот процесс называется "массажем" соска.

При использовании доильного аппарата двукамерный стакан и пульсатор создают вокруг соска поочередно вакуум (фаза доения) и атмосферное давление (фаза массажа) (Рис. 3). Когда воздух удаляется из пульсационной камеры (пространство между оболочкой и сосковой резиной), открывается проход, т.к. давление внутри камеры и давление в вакуумной линии уравниваются. Вакуум вокруг конца соска вытягивает молоко из сосковой полости в вакуумную линию. Однако, когда воздух впускается в пульсационную камеру, проход закрывается под соском (поскольку давление внутри прохода становится ниже давления в пульсационной камере). Во время этого периода "отдыха" сосковый проток (но не сосковая полость) закрывается, поток молока останавливается, и тканевые жидкости,

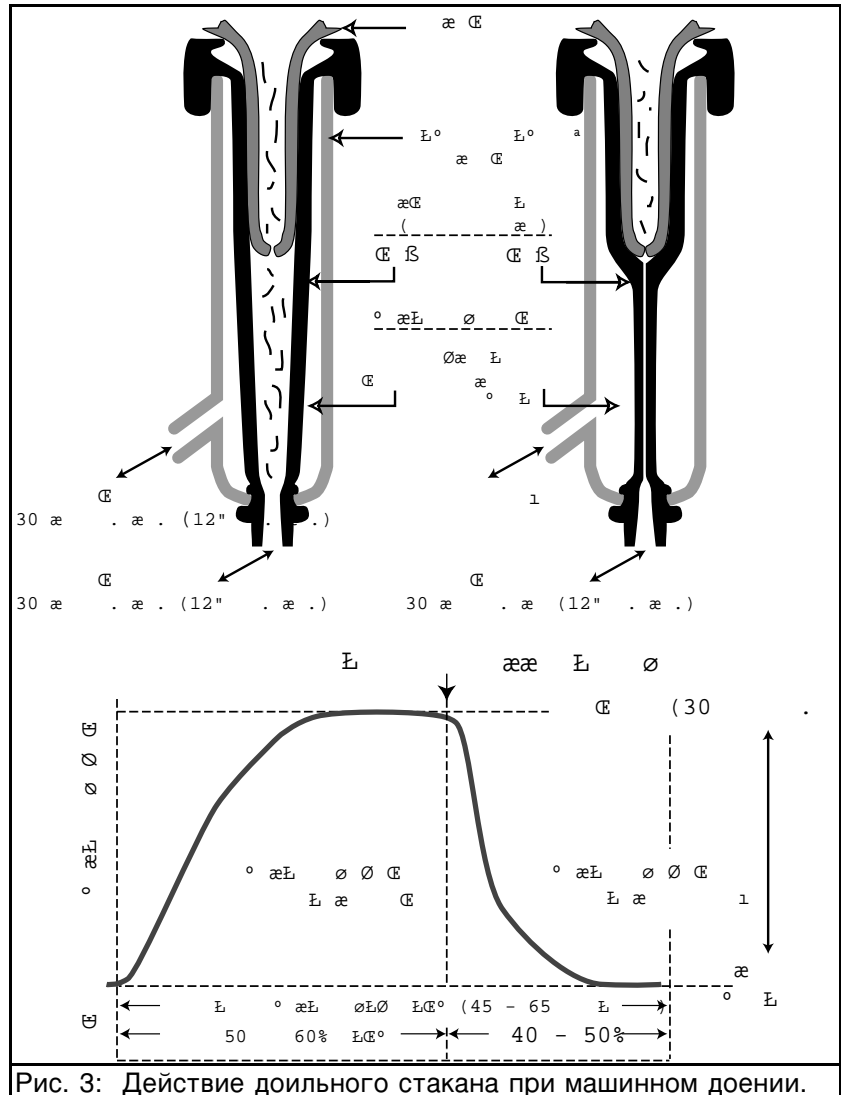


Рис. 3: Действие доильного стакана при машинном доении.

"задержанные" в ткани соска, оттекают. Такое массирующее воздействие доильного стакана во время цикла пульсации предотвращает скопление жидкости и возникновение отека соска.

Обычно сосковая резина доильного аппарата открывается и закрывается от 45 до 65 раз в минуту (частота пульсации). Фаза доеения в цикле пульсации обычно равна или длиннее фазы массажа по продолжительности. Процент времени в пульсационном цикле, затрачиваемый на каждую из фаз, называется коэффициентом пульсатора. Например, коэффициент пульсатора, равный 60:40, означает, что вакуум возрастает или находится в пике в течение 60% длительности цикла и падает и/или равняется атмосферному давлению в течение 40% времени. Так, например, при частоте пульсации равной 60 (один цикл пульсации в минуту), коэффициент пульсатора равный 60:40 означает, что фаза доеения длится 0,6 секунды, а фаза массажа - 0,4 секунды.

Международный Институт по Исследованию и Развитию Молочного Животноводства им. Бабкока является подразделением Университета Висконсина.

Эта публикация финансировалась специальным Грантом от USDA CSRS номер Гранта 92-34266-7304, а также U.S. Livestock Genetics Export, Inc.

Номер публикации DE-LM-3-082396-R

Эта и другие публикации могут быть затребованны из Института им. Бабкока по следующему адресу:

240 Agricultural Hall
1450 Linden Drive
Madison, WI 53706-1562 USA
Tel. (608) 262 4621
Fax (608) 262 8852
babcock@calshp.cals.wisc.edu
<http://babcock.cals.wisc.edu>