

Г. А. ЦАХАЕВ

**ОБ ИЗМЕНЕНИИ СЕКРЕТОРНОЙ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ  
ВЫМЕНИ У КОЗ В УСЛОВИЯХ ЕГО ПОЛОВИННОЙ  
ДЕНЕРВАЦИИ**

(Представлено академиком К. М. Быковым 14 X 1953)

И. П. Павлов (1) заявил: «Нет никакого сомнения, что влияние центральной нервной системы на деятельность молочной железы существует и может быть доказано лабораторным путем». И действительно, М. М. Миронов (2) показал возможность изменения секреции молока (ее уменьшения) после половинной и полной денервации молочной железы. Л. Н. Воскресенский (3), производя анализ влияний внешних условий и, в частности, обычных манипуляций, предшествующих доению, пришел к заключению, что сигналы обычного порядка, предшествующие доению, сами по себе без дойки вызывают молокоотдачу. Таким образом, представление о молокоотдаче как рефлекторном акте к настоящему времени успело до некоторой степени оформиться. Однако конкретный механизм этого рефлекса остается до сих пор неясным. Что касается афферентной части его дуги, то большинство исследователей сходится на том, что ее рецептивное поле связано по преимуществу с кожей сосков, а центростремительные пути проходят в стволах многочисленных смешанных нервов вымени. Что касается эфферентной иннервации, то ее сколько-нибудь существенная роль в деятельности моторных элементов вымени, принимающих участие в рефлексе молокоотдачи, по общепринятой за рубежом концепции, отрицается (4).

Настоящее исследование имело целью выяснить непосредственное влияние эфферентных нервов на двигательную функцию молочной железы вообще и на молокоотдачу, в частности. Исследования проводились в лаборатории физиологии сельскохозяйственных животных Института физиологии им. И. П. Павлова Академии наук СССР. Величина и характер молокоотдачи в значительной степени зависят от того, сколько молока накоплено во вмес­ти­ли­щах железы и как оно размещено в различных отделах емкостной системы вымени.

Все молоко, содержащееся в вымени до начала дойки, размещено таким образом, что часть его находится в цистерне и крупных протоках и может быть удалена через катетер, введенный в сосковый канал. Часть, находящаяся в альвеолах и мелких протоках, может быть удалена лишь в результате рефлекса молокоотдачи. По терминологии Закса и Павлова, содержащееся в емкостной системе вымени молоко условно разделяется на две части: 1 — «цистернальная» порция, находящаяся в цистерне и в крупных протоках, которая может быть получена вне рефлекса молокоотдачи; и 2 — «альвеолярная» порция, находящаяся в альвеолах и мелких протоках, для выделения которой необходимо вызвать рефлекс молокоотдачи. Это положение в наших опытах явилось основным для изучения рефлекса молокоотдачи.

Для наблюдения рефлекса молокоотдачи в чистом виде мы считаем необходимым предварительно удалять «цистернальное» молоко путем введения специального катетера или используя для этой цели специальную фистульную трубку, вставленную в сосковый канал.

Определение альвеолярной и цистернальной порций проводилось следующим путем. Коза ставилась в станок и затем вводился катетер или открывалась фистульная трубка и выпускалась полностью цистернальная порция. После этого, выждав определенное время (от 3 до 10 мин.), мы наносили на один из сосков раздражение, вызывающее рефлекс молокоотдачи. Этот рефлекс в условиях обычной дойки вызывается доильными манипуляциями. Нам удалось установить, что при доении одного соска возникающий рефлекс молокоотдачи обеспечивает полное опорожнение не только доимой, но и противоположной стороны, сосок которой не доится, а дренирован через катетер или фистулу. Соотношение альвеолярной и цистернальной порций у одного и того же животного хотя и сильно варьирует в зависимости от степени заполнения вымени, но при одинаковых заполнениях вымени представляет величину достаточно постоянную. Вторым важным показателем является скорость, с которой начинается молокоотдача после начала раздражающих манипуляций. Наши опыты на нормальных козах показали, что у отдельных животных время рефлекса молокоотдачи колеблется от 30 до 50 сек. Так например, у козы Норы рефлекс молокоотдачи наступает в среднем через 30 сек., тогда как у Джейран он возникает через 35—50 сек. Наконец, важно отметить зависимость между силой раздражения и ответной реакцией. Дозируя количественно раздражения, можно вызвать у коз не полную, а лишь частичную молокоотдачу, причем оставшуюся часть альвеолярной порции молока можно получить в ответ на новые раздражения. Это явление мы обозначаем как «дробление молокоотдачи». Характер этого феномена имеет у отдельных животных значительные вариации.

Для изучения непосредственной роли нервных влияний на моторные элементы вымени мы производили у коз полную денервацию одной половины вымени так, чтобы другая половина оставалась контрольной. После установления нормального фона секреции молока и молокоотдачи козы (Нора и Джейран) были оперированы. Операция заключалась в полной двухмоментной отсепаровке правой половины вымени от окружающих тканей с перерезкой всех видимых нервов и обработкой сосудистых стволов по обычно принятым для денервации органов правилам. Обе козы находились после операции под наблюдением свыше года. Этот период захватил вторую половину лактации 1950 г.— запуск, покрытие, беременность — и первую половину лактации 1951 г. Денервация вымени была произведена у обоих животных в середине лактации.

Мы обследовали изменения секреции денервированной половины вымени на всем протяжении опытов. Непосредственно после денервации и до конца лактационного периода ни у Норы ни у Джейран нам не удалось заметить снижения секреции молока по сравнению с исходной величиной. Но весьма интересные изменения секреции наблюдались в следующую лактацию, в 1951 г. Развитие денервированной половины вымени при беременности, видимо, не отличалось от развития контрольной, здоровой стороны. В первой декаде после окота из денервированной и из нормальной половины вымени было получено одинаковое количество молока. Но уже во вторую декаду наблюдалось снижение лактации на денервированной стороне; в третью декаду снижение лактации достигло максимальной величины — 70%. Во все последующее время удои с денервированной стороны был почти в 4 раза меньше, чем с нормальной стороны. Размеры снижения секреции, связанные с денервацией, в наших опытах оказались даже больше, чем наблюдавшиеся Мироновым (см. рис. 1).

На основании полученных данных можно полагать, что влияние эфферентных нервов на секрецию молока сказывается именно в начале лактации, когда в молочной железе в связи с нарастанием ее функции происходят существенные перестройки.

После денервации наступил ряд изменений, свидетельствующих о существенном нарушении функции двигательных элементов вымени, выразившемся прежде всего в изменении соотношения цистернальной и альвеолярной порций молока у обеих коз, а именно: на стороне денервации это соотношение сразу и весьма стойко изменилось в сторону абсолютного и относительного увеличения альвеолярного объема.

Так, у козы Норы исходная цистернальная порция молока по объему отнеслась к альвеолярной в 1950 г. как 80 : 20, непосредственно после операции это соотношение было 65 : 35, а в лактацию 1951 г. 52 : 48.

У обеих коз после операции рефлекс с денервированной половины вымени исчез. Но при раздражении нормальной стороны молокоотдача наступала и на денервированной стороне, что с несомненностью свидетельствует об участии в рефлексе и гуморального звена. Однако в самом характере молокоотдачи с денервированной стороны появились новые черты. Прежде всего это выразилось в известном изменении латентного периода рефлекса молокоотдачи. Эти изменения особенно сказались на максимумах времени рефлекса. Например, у Джейран этот максимум снизился с 50 до 35 сек.

В норме у Норы частичная молокоотдача наступала после 6—8 раздражений, а в течение первого опыта феномен дробления можно было получить не более двух раз. После денервации молокоотдача стала возникать даже от двух раздражений, и феномен дробления мы получали в отдельных опытах до четырех раз. У Джейран до денервации феномен дробления вообще отсутствовал, а после денервации мы имели возможность получить его в одном опыте до трех раз.

Все это заставляет думать о каких-то существенных изменениях чувствительности двигательных элементов вымени к гуморальным агентам.

Для проверки этого предположения мы провели серию опытов с измерением чувствительности денервированной половины вымени к питуитрину, который, как известно, в норме вызывает феномен молокоотдачи. Предварительные опыты на четырех здоровых козах показали, что эффект введенного под кожу питуитрина (препарат серии В 13 пас. 447 в дозе 0,2—0,4 мл ампульного раствора) вызывает феномен молокоотдачи в обеих половинах вымени совершенно «симметрично» в равное время и с равной силой. У Норы и Джейран денервированная половина неизменно реагировала на питуитрин и с большей скоростью и более интенсивно.

Установленные нами изменения функции двигательного аппарата вымени после денервации вряд ли можно объяснить чем-либо иным, кроме выключения эфферентной их иннервации. Таким образом, положение Эли и Петерсена (4) о полной непричастности эфферентных нервов к реализации рефлекса молокоотдачи вряд ли можно признать состоятельным.

Институт физиологии им. И. П. Павлова  
Академии наук СССР

Поступило  
12 VIII 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 И. П. Павлов, Полн. собр. трудов, 1, 1940, стр. 318. 2 М. М. Мионов. Тр. Об-ва русск. врачей, в. 60 (1894). 3 Л. Н. Воскресенский. Сборн., посвящ. 75-летию акад. И. П. Павлова, 1924, стр. 393. 4 F. Ely, W. E. Petersen, J. Dairy Sci., 24, 3 (1941).

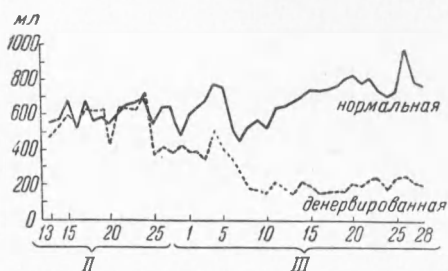


Рис. 1. Соотношение лактации нормальной и денервированной половин вымени у козы Норы, 1951 г.