

И. И. ГРАЧЕВ

**РЕФЛЕКТОРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ МОЛОЧНОЙ
ЖЕЛЕЗОЙ И ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ**

(Представлено академиком К. М. Быковым 13 III 1952)

Развивая идеи И. М. Сеченова ⁽¹⁾ и И. П. Павлова ⁽²⁾ о взаимоотношении животного организма со средой, К. М. Быков показал ведущее значение условно-рефлекторной реакции не только во внешнем поведении животных, но и в развитии интимных процессов в тканях, в изменении обмена веществ, а следовательно, и в регуляции роста и развития животных организмов.

Мы поставили своей задачей изучить с вышеизложенной точки зрения безусловные и условно-рефлекторные связи между молочной железой и пищеварительным аппаратом. В данной работе излагаются исследования рефлекторных реакций, возникающих со стороны пищеварительной системы при раздражении рецепторов молочной железы. В опытах 1949 г. нам удалось подметить, что при механическом раздражении соска у коз рефлекторно отрывается порция жвачки и начинается вторичное пережевывание пищи, т. е. возникает жвачный рефлекс. Данный рефлекс мы и подвергли детальному анализу.

Методика. Основные исследования выполнены на 13 козах. Всего проведено 471 опыт. Регистрация жвачного рефлекса осуществлялась по способу воздушной передачи. На закопченной ленте кимографа записывались: 1) жевательные движения нижней челюсти и 2) время действия раздражителя. В качестве раздражителя, вызывающего процесс жвачки, было применено механическое раздражение соска, производимое при обычном доении (60 раздражений в минуту).

Жвачный рефлекс при механическом раздражении рецепторов молочной железы возникает обычно через 5—12 сек. после начала раздражения. Число жевательных движений на каждую порцию жвачки составляет у отдельных животных от 60 до 90, в зависимости от индивидуальных особенностей и характера предшествующего кормления. Пауза между каждыми двумя порциями составляет 3—6 сек. Длительность пребывания одного комка жвачки в ротовой полости исчисляется в 30—50 сек. (см. рис. 1). Рефлекс этот очень стойкий. На отдельных животных в течение одного опытного дня мы производили подряд в интервалах 3—5 мин. до 75 раздражений, и при каждом из них безотказно наступала жвачка. Последняя обнаруживается даже у голодных животных (на 5—6-е сутки голодания), но имеет несколько иной характер: увеличивается время наступления жвачки после начала раздражения, отрывка становится менее заметной и за ней следует всего 2—4 жевательных движения значительно меньшей силы, чем при наполненном желудке.

Жвачный рефлекс является строго специфичным. Он легко вызывается раздражением рецептивного поля молочной железы и не обнаруживается при раздражении других участков кожной поверхности. Сле-

довательно, сложный рефлекс жвачки вызывается не только раздражением рецепторов рубца, сетки, пищеводного желоба (4), но и раздражением рецепторных аппаратов молочной железы.

Доказательством наличия воспринимающей части рефлекторной дуги жвачного рефлекса в периферической поверхности молочной железы служат опыты с новокаинизацией. После инфльтрационной анестезии

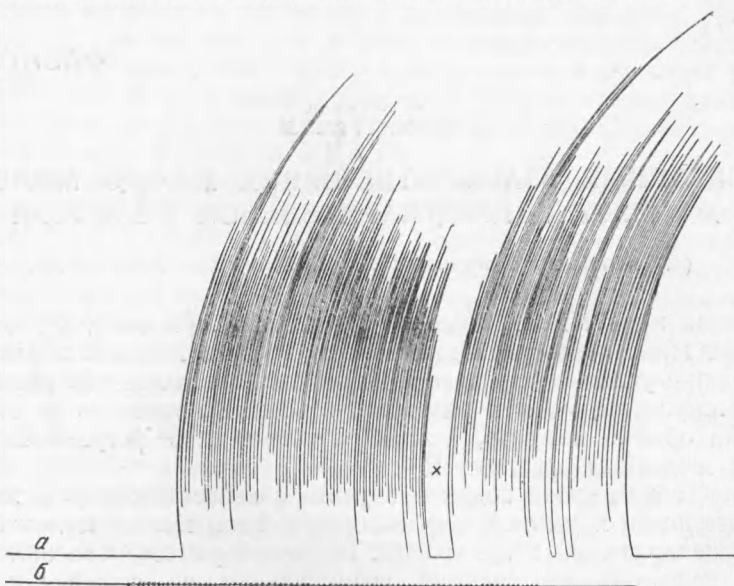


Рис. 1. Жвачный рефлекс до новокаинизации. *а*—запись жевательных движений нижней челюсти, *б*—отметка механического раздражения и времени в интервалах 1 сек., *в*—глотание и отрывание пищи. «Фирюза». Опыт 8 X 1951 г.

1% раствором новокаина стенки соска и нижней части вымени козы, при исключении условно-рефлекторных раздражителей, жвачный рефлекс полностью исчезает и вновь восстанавливается спустя 45—60 мин. (рис. 1 и 2). Следовательно, поверхность молочной железы обладает периферическими нервными аппаратами, которые трансформируют механическое раздражение в «нервный процесс, в явление нервного возбуждения». Последнее передается по центrostремительным путям в центральную нервную систему, а оттуда по центробежным нервам к пищеварительному аппарату, вызывая отрыгивание и вторичное пережевывание пищи. Заключение, что связь между раздражителем, действующим на периферическую поверхность молочной железы, и деятельностью пищеварительного аппарата осуществляется при помощи нервов, подтверждается опытами с денервацией вымени. После перерезки всех нервов, подходящих к молочной железе, в том числе и кожных, не удастся получить жвачного рефлекса при механическом раздражении денервированного соска. Но рефлекс легко воспроизводится с другого соска с интактной нервной системой.

Возникновение жвачки при механическом раздражении рецепторов молочной железы является закономерной реакцией. Это подтверждается и тем фактом, что данная реакция может быть вызвана по нашему желанию сколько угодно раз и у всех жвачных животных. Мы наблюдали ее у коров, овец и коз. Насколько нам известно, в физиологической литературе эта реакция не излагается и не используется ни в физиологии, ни в ветеринарии, ни в зоотехнике. Между тем она заслуживает самого тщательного изучения.

В предшествующих наших исследованиях (5) было показано, что механическое раздражение рецепторов соска и внешней поверхности вымени козы в порядке безусловного рефлекса оказывает влияние на кровообращение, дыхание и деятельность молочной железы, вызывая активный процесс выведения молока при сосании и доении. Данные эксперименты указывают, что существует прямая рефлекторная связь деятельности молочной железы и пищеварительной системы. Можно считать, что акт доения является не только стимулом для усиленной работы молочной железы, но и сигналом для усиления процессов пищева-

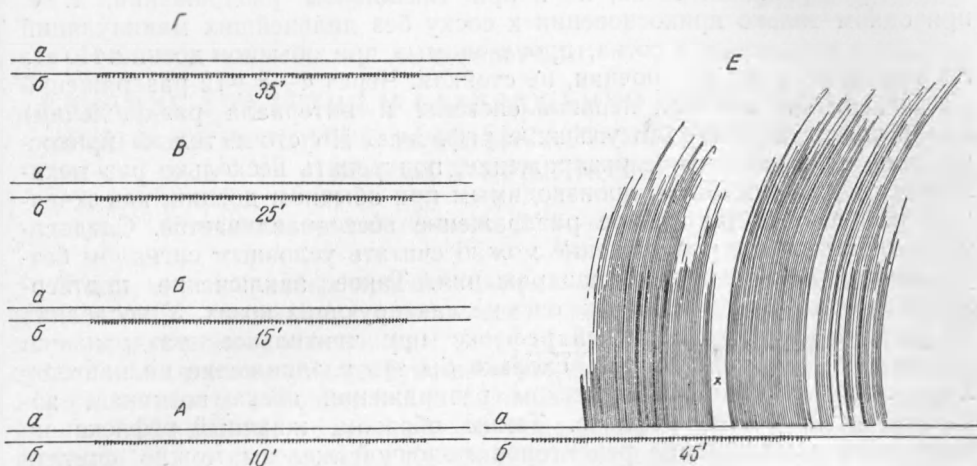


Рис. 2. Жвачный рефлекс после новокаинизации. А — через 10 мин., Б — через 15 мин., В — через 25 мин., Г — через 35 мин., Е — через 45 мин. Порядок записи тот же, что и на рис. 1. «Фирюза». Опыт 8 X 1951 г.

рения, а может быть, и сигналом важнейших химических превращений в организме, связанных с образованием и выделением молока.

Таким образом, механическое раздражение соска при сосании или доении имеет сигнальное значение, т. е. является сигналом выведения из организма молока. Естественно, что сигнал удаления из организма значительного количества питательных веществ и необходимости их пополнения для образования новых порций молока, секреция которого после предшествующего выведения начинает идти усиленно, связывается с деятельностью пищевого центра, т. е. центра, регулирующего, по выражению И. П. Павлова (6), химическое равновесие организма. Действуя изо дня в день в течение многих поколений, этот вначале, надо полагать, условный сигнал превращается, наконец, в безусловный, наследственный сигнал. И теперь уже одно механическое раздражение без выведения молока вызывает возбуждение пищевого центра и усиление деятельности пищеварительного аппарата, которое мы регистрируем в виде жвачного рефлекса. Такая реакция многократно воспроизводится на взрослых животных, не обнаруживая никаких следов угасания при воспроизведении ее до 75 раз подряд. И что особенно примечательно, эту реакцию легко удается получить у молодых коз, в 6—8-месячном возрасте, которые еще не лактировали. Следовательно, жвачный рефлекс с соска можно рассматривать как наследственно-закрепленный условный рефлекс, вызванный воздействием факторов внешней среды в виде механического раздражения при акте доения. Иначе говоря, этот рефлекс представляет собою постоянную безусловную связь раздражителя с пищевой реакцией животного. Эта реакция, выработавшаяся в течение многих поколений, является выражением видовой приспособляемости организма к непрерывно действующим факторам внешней среды.

Касаясь происхождения жвачного рефлекса при механическом раздражении рецепторов молочной железы, мы охарактеризовали его в соответствии с учением И. П. Павлова (7), А. А. Ухтомского (8), К. М. Быкова (9), как результат перехода в течение многих поколений из условного в безусловный рефлекс. С другой стороны, в этом безусловном рефлексе мы обнаруживаем элементы условного рефлекса, т. е. его надо представлять как рефлекс сложный, непрерывно усложняющийся и развивающийся.

Оказалось, что жвачный рефлекс возникает не только при механическом раздражении соска, но и при тактильном раздражении, т. е. при одном только прикосновении к соску без дальнейших манипуляций сжатия и сдавливания соска, производимых при обычном доении. Но эта последняя реакция не прочная, не стойкая. Через 4—8—12 раздражений (в зависимости от типа нервной системы и интервала раздражений) она исчезает, происходит угасание рефлекса. Но стоит только прикосновение, т. е. тактильное раздражение, подкрепить несколько раз механическим раздражением, производимым при обычном доении, как жвачный рефлекс на тактильное раздражение восстанавливается. Следовательно, тактильное раздражение можно считать условным сигналом безусловного механического раздражения. Такое заключение подтверждается опытами на молодых, еще не лактирующих козах. У последних не удается получить жвачный рефлекс при тактильном раздражении рецепторов молочной железы, сколько бы это раздражение ни повторялось, тогда как при механическом раздражении соска возникает характерный жвачный рефлекс. Таким образом, жвачный рефлекс на тактильное раздражение рецепторов молочной железы можно считать натуральным условным рефлексом, потому что: 1) он возникает на базе механического раздражения (безусловного); 2) он не прочный, без подкрепления угасает; и 3) он легко восстанавливается при подкреплении механическим раздражением.

После того как было обнаружено наличие натурального условного жвачного рефлекса, естественно возникло предположение, что любое явление внешнего мира, само по себе индифферентное для деятельности пищеварительного аппарата, можно сделать условным раздражителем аппарата пищеварения жвачных животных. Для этого только необходимо сочетать действие индифферентного раздражителя с безусловным раздражителем в виде механического раздражения рецепторов молочной железы. Это положение полностью подтвердилось в дальнейших экспериментах. После нескольких сочетаний звонка с механическим раздражением соска (у «Малютки» через 19, у «Венерки» через 21, у «Зорьки» через 32) уже один звонок, ранее совершенно индифферентный к жвачке, вызывал отрыгивание и пережевывание пищи, т. е. выявилась условная жвачная реакция на звонок.

В заключение необходимо подчеркнуть, что описанный нами жвачный рефлекс представляет собой только один из элементов весьма сложных взаимоотношений молочной железы и пищеварительной системы. Мы продолжаем исследования в изложенном направлении.

Ленинградский Государственный университет
им. А. А. Жданова

Поступило
9 I 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. М. Сеченов, Избр. тр., 1935, стр. 167. ² И. П. Павлов, Собр. соч., 3, 1949. ³ К. М. Быков, Кора головного мозга и внутренн. органы, 1947. ⁴ И. П. Салмин, Дисс. ртация, ЛВИ, 1946. ⁵ И. И. Грачев, Журн. общ. биол., 10, в. 5, 401 (1949). ⁶ И. П. Павлов, Собр. соч., 3, 1949, стр. 120. ⁷ И. П. Павлов, Собр. соч., 3, 1949, стр. 217. ⁸ А. А. Ухтомский, Тр. научн. сесс., посвящ. памяти акад. И. П. Павлова, 1942, стр. 5. ⁹ К. М. Быков, Вестн. Лен. ун-та, № 9, 8 (1950).