

Calf Notes.com

Заметка о телятах №137. Недостаточность передачи пассивного иммунитета — влияние на теленка

Введение

Каждый, кто выращивает телят, глубоко заинтересован в том, чтобы телята успешно получили пассивный иммунитет от матерей в течение первых 24 часов жизни. Телята получают пассивный иммунитет при потреблении молозива в течение первых 24 часов, когда их кишечник может абсорбировать иммунные белки, не расщепляя их. Если этот процесс нарушается, телята становятся более восприимчивы к болезням, медленнее растут, а позже, в зрелом возрасте, дают меньше молока. В производственной цепочке в молочном животноводстве каждый испытывает последствия недостаточной передачи пассивного иммунитета, если это случается.

Профессиональные производители молока используют термин «недостаточность передачи пассивного иммунитета» (НППИ) — он определяет ситуацию, когда телята (или некоторые другие новорожденные животные, например, жеребята и поросята) не получают достаточного молозивного иммунитета от коровы. Разные профессионалы по-разному определяют специфические условия в пределах одного вида. В животноводстве КРС обычно определяют НППИ, если концентрация IgG в сыворотке (или плазме) телят составляет менее 10 грамм на литр в возрасте 24 часов.

Что вызывает НППИ и почему? Причины НППИ обычно скрыты в корове, точнее, в качестве производимого молозива. В этом есть смысл, поскольку качество и количество молозива сильно влияет на концентрацию IgG у телят, как видно в следующем уравнении:

Содержание IgG в плазме (г/л) = качество молозива (г/л) × потребление молозива (литры) × кажущаяся эффективность абсорбции (КЭА) / объем плазмы (литры)

Наиболее частой (и самой очевидной) причиной НППИ является недостаточное потребление IgG. Потребление IgG — это результат умножения: качество молозива (IgG в молозиве, г/л) × количество выпоенного молозива (литры). Значит, если теленку дать 4 литра низкокачественного молозива (т. е. 25 грамм IgG на литр), то он получит всего 100 грамм IgG (4 × 25) в первые 24 часа.

Тем не менее, какие еще факторы влияют на НППИ и какую роль они играют в жизни теленка? Чтобы рассмотреть этот интересный вопрос, возьмем два разных исследования.

В первом исследовании Swan с соавторами (2007) давали 239 телятам материнское молозиво: как от родной матери, так и свежее молозиво от другой коровы.

В опыте участвовали телята из 12 молочных хозяйств штатов Миннесота и Висконсин в течение 2003 года. В большинстве хозяйств телятам давали 3,8 литра (1 галлон) молозива в первое кормление, а в одном хозяйстве — 1,9 литра (2 кварты). В 7 хозяйствах также проводили второе кормление молозивом в объеме 1,9 литра за раз примерно через 12 часов после первого. После кормления молозивом телята получали готовый заменитель молока. Замечу, что это исследование было проведено, чтобы оценить заменитель молока, — в этой заметке о телятах мы только оценим контрольных телят на питании молозивом.

Среднее время первого кормления телят на этих фермах составило 1,0 часа, с разбросом от 0,2 до 9,0 часа. Примерно в половине хозяйств телят кормили из бутылок с сосками; в другой половине хозяйств для кормления использовали пищеводный зонд. Качество молозива (содержание IgG) варьировалось от 9 до 186 г IgG/л при среднем значении 77 г/л. Потребление составило в среднем 292 грамм IgG в первое кормление (3,8 литра), что представляет собой значительное количество иммуноглобулинов и должно было дать очень низкое значение НППИ.

Содержание IgG в сыворотке телят в возрасте 24 часов составило в среднем 14,6 г/л и находилось в диапазоне от 2 до 39 г/л. Интересно, что у 67 из 239 телят (28%) наблюдалась НППИ (концентрация IgG в сыворотке менее 10 г/л), что гораздо выше, чем ожидалось, с учетом раннего кормления и большого количества выпоенного молозива (и IgG). Подведем итог. Несмотря на то, что в этих хозяйствах хорошо ухаживали за телятами (т. е. проводили раннее кормление) и выпаивали большое количество IgG, у многих телят ВСЕ-ТАКИ отмечена НППИ.

Очевидное возможное объяснение такого числа телят с НППИ — в изменчивости потребления IgG. В исследовании Swan по крайней мере некоторые телята получили совсем небольшое количество IgG, если молозиво их матери было низкого качества.

Теперь обратимся ко второму исследованию, проведенному в Политехническом университете Виргинии. В этой работе 39 телят голштинской и джерсейской пород кормили объединенным молозивом как можно раньше после рождения. Молозиво предварительно собирали, проверяли его качество (чтобы содержание IgG было высоким) и смешивали, чтобы каждый теленок получил одно и то же количество IgG (и других белков) из молозива.

В отличие от предыдущего исследования, данное проводили в одном хозяйстве, поэтому факторы ухода за телятами (возраст на момент первого кормления и др.) можно исключить. Всех телят кормили в возрасте 1,5 и 13,5 часа, чтобы обеспечить 250 (телятам голштинской породы) или 180 (телятам джерсейской породы) г IgG в первые 24 часа жизни. Всех телят кормили из бутылки с соской; пищеводный зонд использовали, только если телята отказывались выпить полную порцию молозива. Образцы крови брали точно в возрасте 24 часов, чтобы снизить влияние времени забора крови на концентрацию IgG в сыворотке.

Эти авторы по существу исключили все виды изменчивости, связанные с качеством молозива, временем кормления и разницей в уходе в разных хозяйствах. Таким образом, можно было бы ожидать, что все телята, которых кормили молозивом, получают достаточный пассивный иммунитет, поскольку они потребили большое количество IgG. Допустим, у этих телят КЭА равно 30% (типичное значение по данным научной литературы), телята голштинской породы весят 40 кг, а телята джерсейской — 30 кг. Тогда для телят голштинской породы:

$$\begin{aligned}\text{IgG в плазме} &= \text{г IgG} \times \text{КЭА} / \text{объем;} \\ &= 250 \times 30\% / (40 \times 9\%) \\ &= 20,8\end{aligned}$$

Для телят джерсейской породы аналогичные расчеты дают 20,0 г/л в возрасте 24 часа (при условии, что объем плазмы 9%).

Результаты свидетельствуют о значительной изменчивости. В этом исследовании у 21% телят, получавших молозивное питание, наблюдалась НППИ, хотя концентрация IgG в их плазме должна была быть вдвое больше. Интересно, что ни у одного из телят джерсейской породы, получавших молозиво, не было НППИ; в то же время у 31% телят голштинской породы НППИ была (в обоих вариантах кормления).

В чем же дело? Почему некоторые телята поглощают так мало IgG? Что ж, существует несколько возможных факторов, которые могут влиять на способность теленка поглощать IgG. Наиболее очевидный фактор — время после кормления. Мы предполагаем, что с возрастом теленка КЭА снижается; это означает, что если телят кормить молозивом в возрасте 12 часов, у них абсорбируется из молозива меньше IgG, чем у телят, которых кормят тем же молозивом в возрасте 1 часа.

Конечно, в исследовании Jones всех телят кормили в одно и то же время, поэтому возраст не влиял на долю телят с НППИ. Есть и другие факторы, которые могут влиять на способность теленка поглощать IgG, например, их метаболический статус. Телята, родившиеся в результате осложненных родов, могут быть менее способны абсорбировать IgG из кишечника, чем другие. Вторым возможным фактором является среда, в которой родился теленок (грязная или чистая): если телята заглатывают фекалии или подстилку, зараженную бактериями, это тоже может подавлять абсорбцию IgG.

По результатам этих двух исследований можно предположить, что в молочных хозяйствах всегда будет определенная доля телят, которые (даже при кормлении большим количеством высококачественного молозива вскоре после рождения) не смогут абсорбировать достаточное количество IgG и у которых будет НППИ. И до сих пор не ясно (по крайней мере, мне!), какова эта доля. В исследовании Swan предложено значение 28%, а в опыте Jones — 21%. В других работах речь идет о более высоких или более низких значениях. Например, в недавнем датском исследовании (Jacobsen et al., 2002) сообщается о 0% НППИ у телят, которых кормили 40 мл молозива/кг массы тела три раза в течение 24 часов. В одном из последних исследований, проведенном в Онтарио (Канада), достигнут низкий уровень НППИ у телят (Trotz-Williams et al., 2008). Однако по сравнению с предыдущими исследованиями в этих работах было гораздо меньше контроля и/или измерений других показателей пассивного иммунитета (например, общего белка), которые могли бы увеличить изменчивость результатов.

Можно подытожить результаты этих двух исследований: несмотря на то что мы определенно можем влиять на процент телят с НППИ путем увеличения количества молозива, может оставаться некоторая доля телят с низкой абсорбцией IgG из-за физиологического состояния при рождении. Этим телятам потребуется особый уход в первые месяцы жизни.

Ссылки

Swan, H., S. Godden, R. Bey, S. Wells, J. Fetrow, and H. Chester-Jones. 2007. Passive transfer of immunoglobulin G and preweaning health in Holstein calves fed a commercial colostrum replacer. *J. Dairy Sci.* 90:3857–3866.

Jones, C. M., R. E. James, J. D. Quigley, III, and M. L. McGilliard. 2004. Influence of pooled colostrum or colostrum replacement on IgG and evaluation of animal plasma in milk replacer. *J. Dairy Sci.* 87:1806–1814.

Jacobsen, H., P.T. Sangild, M. Schmidt, P. Holmb, T. Grevea, and H. Callesen. 2002. Macromolecule absorption and cortisol secretion in newborn calves derived from in vitro produced embryos. *Animal Reproduction Science* 70:1–11.

Trotz-Williams, L. A., K. E. Leslie, and A. S. Peregrine. 2008. Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices *J. Dairy Sci.* 91:3840-3849.

Автор: д-р Джим Кигли (12 октября 2008 года).

© Д-р Джим Кигли, 2008

Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)