

# Calf Notes.com

---

## ***Заметка о телятах №167. Проверка лактокринной гипотезы на новорожденных телятах***

### **Введение**

Кормление молозивом важно для всех новорожденных телят. Высококачественное молозиво первой дойки содержит большое количество иммуноглобулинов, необходимых для обеспечения пассивного иммунитета новорожденного. Кормление достаточным количеством молозива, чтобы обеспечить 150–200 грамм IgG в первые 24 часа жизни, должно стать стандартной практикой для всех фермеров, выращивающих телят.

Однако последние исследования позволяют предположить, что другие компоненты молозива, особенно факторы роста и гормоны, могут играть важную роль в росте и развитии новорожденного. Это называется «лактокринная гипотеза».

Она *«описывает влияние факторов, передаваемых через молоко (к которым по этому определению относится и молозиво), на эпигенетическое развитие специфических тканей или физиологических функций...»* (Soberon et al., 2012). Другими словами, согласно лактокринной гипотезе, некоторые факторы в молозиве и молоке могут длительно влиять на будущие показатели теленка, например, на рост, эффективность использования кормов и даже на будущую молочную продуктивность.

На основании опытов с новорожденными поросятами исследователи (Bartol et al., 2008; Bagell et al., 2009) сообщают о роли некоторых белков в молозиве и молоке, включая гормон релаксин, который может участвовать в развитии репродуктивных органов поросят. Например, Chen et al. (2011) давали некоторым новорожденным поросьятам сосать вымя свиноматки *ad libitum*, тогда как других поросят кормили заменителем молозива/молока без или с добавлением релаксина в течение 2 дней. К концу двухдневного периода у поросят, сосавших свиноматку, были лучшие показатели развития матки, чем у поросят, которых кормили заменителем. Добавление релаксина к заменителю улучшило некоторые, но не все показатели развития матки.

Исследователи Бернского университета в Швейцарии и Ганноверского университета в Германии оценили влияние белка в молозиве на рост кишечника, обмен веществ и развитие пищеварительных процессов у телят, которым давали достаточное или недостаточное количество молозива (например, см. работы Rauprich et al., 2000; Hammon и Blum, 2002 и многие другие). Во многих из этих исследований сообщается, что кормление материнским молозивом увеличивало скорость и степень развития желудочно-кишечного тракта по сравнению с телятами, которым давали составы без белков молозива.

Если рассмотреть эти данные в совокупности, можно предположить, что гормоны и факторы роста в молозиве и молоке (т. е. лактокринные факторы) могут оказывать долгосрочное влияние на рост и развитие новорожденных.

Как могут эти «лактокринные факторы» влиять на будущую продуктивность новорожденных телят молочных пород? Ответ на этот вопрос до сих пор не ясен, но может иметь отношение к экспрессии генов, участвующих в проросте, использовании питательных веществ, репродуктивном развитии и развитии молочных желез. Таким образом, может быть необходимо или важно, чтобы теленок подвергался действию этих факторов в нужное время и в нужном количестве, чтобы он мог полностью реализовать свой генетический потенциал.

### **Роль молозива**

Логично, что именно молозиво является источником лактокринных факторов для новорожденных. Молозиво первой дойки содержит большое количество белков, включая иммуноглобулины (IgG, IgM и IgA) и другие белки, например факторы роста (IGF-1, IGF-2 и многие другие), гормоны (инсулин, гормон роста и т. д.) и другие пептиды. В молозиве этих белков гораздо больше, чем в нормальном молоке. Действительно, некоторые факторы роста (например, IGF-1) специфически «активируются» (в случае IGF-1 отделением от связывающих белков) приблизительно во время родов. Поэтому логично, что эти белки могут играть решающую роль в установлении исходного уровня будущих показателей теленка.

Существуют ли данные, которые численно выражают эту лактокринную гипотезу? То есть имеются ли исследования, в которых сравнивается молочная продуктивность телят, которые получали или не получали материнское молозиво, а затем выросли, отелились и давали молоко? Разумеется, такие данные есть. Данное исследование — отличная оценка гипотезы, согласно которой белки молозива и факторы роста могут длительно влиять на способность животных давать молоко после отела.

### **Исследование**

В исследовании Pithua et al. (2010) было охвачено 497 телок из 12 молочных хозяйств в штатах Миннесота и Висконсин. Телята рождались на фермах, участвующих в программах контроля паратуберкулеза, и изначально исследование было направлено на оценку использования заменителей молозива для контроля заболевания. Однако для целей данной заметки о телятах мы сосредоточимся на потреблении белков молозива и влиянии лактокринных факторов на будущую продуктивность.

Телята должны были получать 4–6 литров материнского молозива (включая все лактокринные факторы, содержащиеся в молозиве) или 1 дозу коммерческого заменителя молозива в течение 1 часа после рождения. На фермах, где давали дополнительную дозу молозива в возрасте 12 часов, также телятам, получавшим заменитель, в возрасте 12 часов давали добавку к молозиву. Всех телят отделяли от матерей в течение 60 минут после рождения и давали им соответствующее питание, чтобы телята, которых кормили коммерческим продуктом, не потребляли материнское молозиво. После первых 24 часов жизни телят переселяли в домики, ухаживали за ними и выращивали по обычной схеме, принятой на ферме. Всем им давали коммерческий заменитель молока, стартер для телят и воду до отъема в возрасте 56 дней. Телок оплодотворяли, а затем они отелились согласно нормальному протоколу на ферме; молочную продуктивность контролировали в возрасте 54 месяцев.

В течение всей жизни проверяли рост телят, оплодотворяемость, выживаемость в стаде и молочную продуктивность в две первые лактации. Причины выбраковки телок регистрировались и все результаты измерений сравнивали в двух группах с разным питанием.

## Результаты

В опыте 261 теленок получал материнское молозиво, а 236 телят кормили коммерческими молозивными продуктами. Важно отметить, что коммерческий заменитель молозива и добавки были основаны на сильно фракционированной бычьей плазме, поэтому продукты содержали мало или совсем не содержали лактокринных факторов, которые присутствовали в материнском молозиве. Молозиво в исследовании было высококачественным и содержало в среднем 77 г IgG/л. Поэтому средняя концентрация IgG была гораздо выше обеспечивающей рекомендованные 150–200 г IgG в течение первых 24 часов.

Хотя концентрацию разных факторов роста, пептидов или гормонов не измеряли, предполагается, что в молозиве содержание этих лактокринных факторов было достаточным, тогда как в коммерческих продуктах они отсутствовали или имелись в небольшом количестве.

Исследователи контролировали рост, случаи выбраковки, надой молока и плодовитость телят в обеих группах. Ключевые параметры продуктивности показаны в таблице 1. Данные явно указывают на то, что кормление молозивом или заменителем молозива не влияло на молочную продуктивность, воспроизводство или выживаемость в возрасте 54 месяцев. В предыдущем исследовании Pithua et al. (2009) сообщают, что телята, которых кормили заменителем молозива, меньше подвергались риску заразиться *Mycobacterium paratuberculosis*, микроорганизмом-возбудителем паратуберкулеза скота.

Показатель	ММ	ЗМ	Р
Кол-во телят	261	236	...
Умерло в возрасте 0–54 мес.	55	58	Статистически незначимо
Выбраковано в возрасте 0–54 мес.	81	68	Статистически незначимо
Всего выбыло из стада в возрасте 0–54 мес.	136	126	Статистически незначимо
Возраст 1-го отела, мес.	24,4	24,3	Статистически незначимо
<b>Число осеменений на одно оплодотворение</b>			
1-я лактация	2,70	2,74	Статистически незначимо
2-я лактация	2,54	2,36	Статистически незначимо
<b>Сервис-период</b>			
1-я лактация	138	139	Статистически незначимо
2-я лактация	121	118	Статистически незначимо
<b>Молочная продуктивность, кг</b>			
1-я лактация	12 232	11 889	Статистически незначимо
2-я лактация	11 451	11 972	Статистически незначимо
Всего за время лактаций	22 944	22 681	Статистически незначимо

Таблица 1. Продуктивность коров, которых кормили материнским молозивом (ММ) с лактокринными факторами или заменителем молозива (ЗМ) без лактокринных факторов  
По материалам: Pithua et al., 2010.

Как это согласуется с лактокринной гипотезой? В этом исследовании телята, которых кормили заменителем молозива (произведенным с использованием фракционирования бычьей плазмы), давали столько же молока и были настолько же продуктивны, как и телята, которым давали 4–6 литров высококачественного материнского молозива. Ниже приведены возможные объяснения отсутствия различий:

*Содержание лактокринных факторов в заменителе молозива в этом опыте было таким же, как и в молозиве.* Маловероятно. Хотя в исследовании не измеряли количество белков неиммуноглобулиновой природы в продуктах, скорее всего, заменители молозива на основе бычьей плазмы не содержат столько разных белков, сколько материнское молозиво. В вымени многие белки концентрируются до более высоких значений, чем в сыворотке, и синтезируются другие, поэтому состав белков молозива сильно отличается от состава белков сыворотки.

*Влияние лактокринных факторов молозива невелико или временно.* Результаты опытов с телятами (Hammon и Blum, 2002; Rauprich et al., 2002) и поросятами (Bagnell et al., 2009; Bartol et al., 2008) позволяют предположить, что лактокринные факторы играют роль в развитии желудочно-кишечной и репродуктивной систем. Некоторые из этих изменений оказываются долговременными, поэтому, хотя результаты Pithua не подтверждают роль лактокринных факторов в будущей молочной продуктивности, маловероятно, что они не важны для животных.

*Лактокринные факторы в заменителе молока позволяли телятам на питании заменителем «не отставать».* В исследовании Pithua et al. (2009; 2010) телят кормили коммерческим заменителем молока после питания молозивом и до отъема в возрасте 56 дней. Возможно, те лактокринные факторы, которые есть в молочных белках, могут влиять на теленка таким образом, что телята, которых кормили заменителем молозива, получали из заменителя молока достаточно «лактокринных сигналов» для правильного развития. Все телята дали много молока в первую лактацию (в среднем более 12 000 кг, или 26 000 фунтов), поэтому маловероятно, что недостаток лактокринных сигналов у телят на питании заменителем молозива негативно влиял на них.

## **Резюме**

Факторы роста и гормоны материнского молозива, скорее всего, играют важную роль в развитии новорожденного теленка. Очень интересное исследование по изучению природы этих сложных веществ (лактокринных факторов) проводилось на многих видах животных; оно проливает свет на роль этих веществ. Тем не менее, некоторые данные исследований свидетельствуют о том, что если эти факторы влияют на способность телят выживать, расти и становиться продуктивными в современных молочных хозяйствах, то это влияние не является долгосрочным.

## **Ссылки**

Bagnell, C. A., B. G. Steinetz, and F. F. Bartol. 2009. Milk-Borne relaxin and the lactocrine hypothesis for maternal programming of neonatal tissues. *Annals of the New York Acad. Sci.* 1160:152–157.

Bartol, F. F., A. A. Wiley, and C. A. Bagnell. 2008. Epigenetic programming of porcine endometrial function and the lactocrine hypothesis. *Reprod. Domest. Anim.* 43(Suppl 2):273-279.

Chen, J. C. A. Frankshun, A. A. Wiley, D. J. Miller, K. A. Welch, T. Y. Ho, F. F. Bartol and C. A. Bagnell. 2011. Milk-borne lactocrine-acting factors affect gene expression patterns in the developing neonatal porcine uterus. *Reproduction* 141:675–683.

Hammon, H.M., and J.W. Blum. 2002. Feeding different amounts of colostrum or only milk replacer modify receptors of intestinal insulin-like growth factors and insulin in neonatal calves. *Domes. Anim. Endocrinol.* 22:155-168.

Pithua, P., S. M. Godden, J. Fetrow, and S. J. Wells, 2010. Effect of a plasma-derived colostrum replacement feeding program on adult performance and longevity in Holstein cows. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 236:1230–1237.

Pithua P., S. M. Godden, S. J. Wells, and M. J. Oakes. 2009. Efficacy of feeding plasma derived commercial colostrum replacer for the prevention of transmission of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in Holstein calves. *J Am Vet Med Assoc* 2009;234:1167–1176.

Rauprich, A. B., H. M. Hammon, and J. W. Blum. 2000. Effects of feeding colostrum and a formula with nutrient contents as colostrum on metabolic and endocrine traits in neonatal calves. *Biol. Neonate.* 78:53-64.

Soberon, F., E. Raffrenato, R. W. Everett, and M. E. Van Amburgh. 2012. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 95 :783–793.

**Автор: д-р Джим Кигли (12 мая 2012 года)**  
**© Д-р Джим Кигли, 2012**  
**Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)**