

# Calf Notes.com

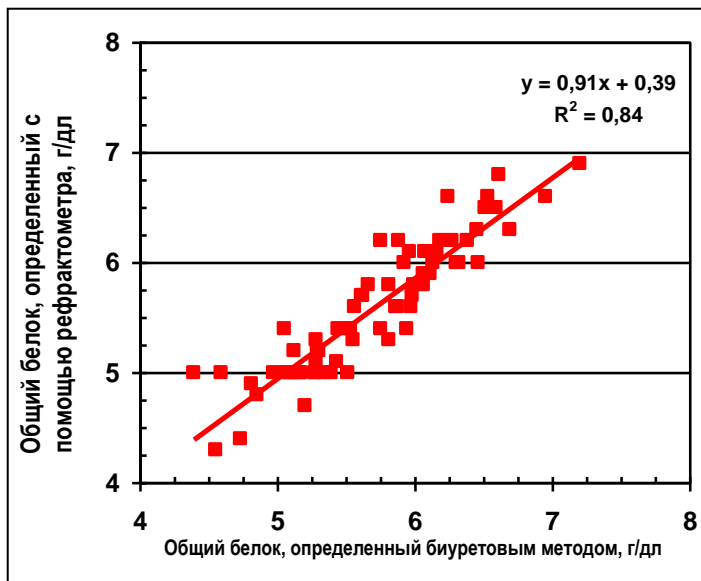
## **Заметка о телятах №62. Возраст телят, общий белок и недостаточность передачи пассивного иммунитета**

**Введение.** Измерение степени передачи пассивного иммунитета очень важно для правильного ухода за молодыми телятами. Пассивный иммунитет определяется количеством молозива, потребляемого телятами в течение первых 24 ч после рождения, качеством молозива и способностью теленка поглощать IgG из кишечника. К сожалению, определить недостаточность передачи пассивного иммунитета (FPT, failure of passive transfer) на ферме довольно сложно. Большинство ветеринаров сходятся во мнении, что FPT возникает, когда концентрация IgG в сыворотке крови телят составляет менее 10 грамм IgG на литр сыворотки крови (или 1000 мг/дл сыворотки).

Измерение FPT на ферме может быть сложной задачей. Имеющиеся тесты для определения FPT требуют много времени, они сложны или дороги. Один из методов, определение общего белка с помощью прибора под названием рефрактометр, является разумной альтернативой другим методам оценки FPT. Заметка о телятах №39 содержит важную информацию об использовании рефрактометров.

Один из комментариев в заметке о телятах №39 гласил: «соотношение между общим белком сыворотки крови и IgG будет меняться с возрастом теленка». И это действительно так. Целью данной заметки о телятах является разъяснение этого наблюдения.

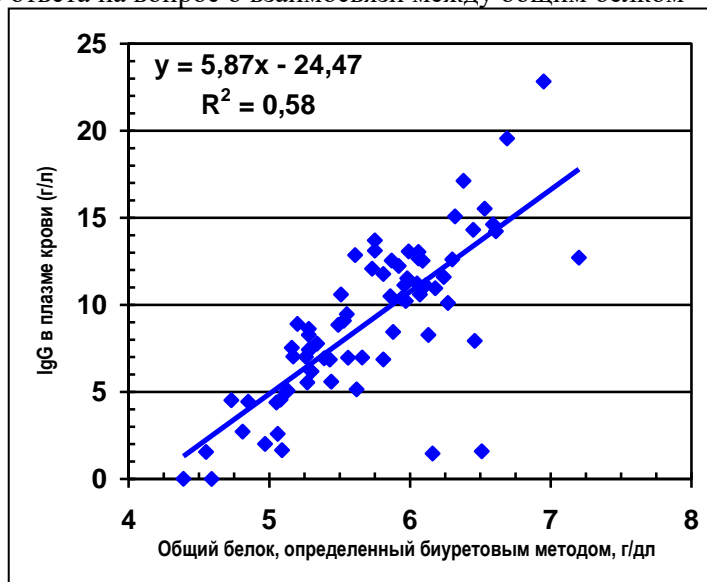
Эксперимент 1. Группа телят (n = 72) была закуплена на местных молочных фермах и аукционах и доставлена в группу по исследованиям телят APC в Эймсе, штат Айова. По прибытии на хозяйство возраст телят составлял от 3 до 5 дней, хотя фактическая дата рождения не была зарегистрирована. Телят выпаивали растворами электролитов по прибытии и заменителем молока с 1-го по 3-й день. На 4-й день образец яремной крови отбирался в вакуумированные контейнеры, содержащие ЭДТА, и плазма отделялась путем центрифугирования. Затем с помощью клинического рефрактометра (Schuco Clinical Refractometer) определяли общий белок. Перед анализом каждого образца рефрактометр калибровали по температуре. Оставшуюся кровь центрифугировали, а плазму хранили (-30 °C) до анализа на IgG с помощью турбидиметрического иммуноанализа и общий белок биуретовым



методом с помощью автоматизированной химической системы (COBAS MIRA, Roche Diagnostic Systems, Сомервилль, штат Нью-Джерси). Мы измеряли общий белок биуретовым методом, чтобы определить, эффективно ли рефрактометр определяет общий белок в наших образцах.

Первым делом мы должны были определить, обеспечивает ли рефрактометр точное измерение общего белка в образцах плазмы. Для этого мы сравнили измерения общего белка, сделанные с помощью рефрактометра, с измерениями, сделанными с помощью биуретового метода химической (лабораторной) системой. Корреляция между результатами этих двух измерений составила 0,92. Из рисунка видно, что существует высокая степень взаимосвязи между двумя методами измерения общего белка. Кроме того, уравнение регрессии ( $0,91X + 0,39$ ) показывает, что по мере увеличения содержания общего белка (оцененного биуретовым методом) наблюдалось соответствующее увеличение общего белка, оцененного с помощью рефрактометра. Степень увеличения (0,91), или наклон линии регрессии, довольно близок к 1,0, что соответствует увеличению на одну единицу белка, оцененного рефрактометром, на одну единицу общего белка, оцененного биуретовым методом. Точка пересечения (0,39) также близка к нулю, что означает, что погрешность рефрактометра очень мала по сравнению с биуретовым методом.

Нашей следующей целью было получение ответа на вопрос о взаимосвязи между общим белком и IgG. На втором рисунке показана взаимосвязь между общим белком, измеренным биуретовым методом, и IgG. Величина  $r^2$  (показатель изменений IgG в плазме крови, связанных с общим белком) в этом случае составляет 0,58. Это означает, что около 58% изменений IgG в плазме крови можно оценить измерением общего белка. С другой стороны, это также означает, что около 42% изменений IgG в плазме крови НЕ объясняется изменениями общего белка. Из графика видно, что у некоторых телят с отсутствием измеряемого IgG в плазме крови (IgG = 0) в крови все же присутствовал белок — около 4,5 г/дл. У двух других телят был очень низкий уровень IgG в плазме (около 1 г/л), но более 6 г/дл общего белка.



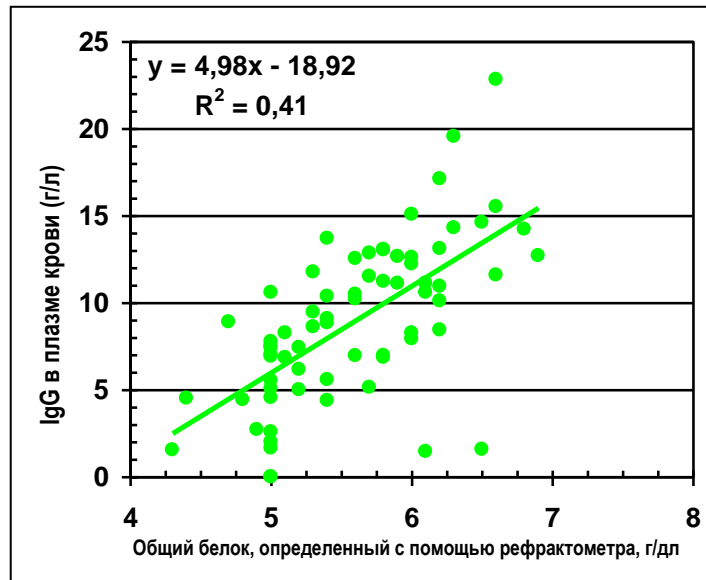
Последний график показывает взаимосвязь между IgG в плазме крови и общим белком, измеренном с помощью рефрактометра. Величина  $r^2$  в этой регрессии составляет всего 0,41, что означает, что изменениями общего белка при оценке на рефрактометре может быть объяснено менее половины изменений концентрации IgG в плазме крови. И наоборот, около 59% изменений IgG в плазме крови обусловлено чем-то ИНЫМ, помимо общего белка, измеренного при помощи рефрактометра.

Почему в этом исследовании наблюдается такая низкая связь между общим белком (рефрактометр) и IgG плазмы крови? У нас есть несколько теорий по поводу этого наблюдения.

- Рефрактометр по своей сути менее точен, чем биуретовый метод. Использование автоматизированного метода, такого как биуретовый (и оборудования, которое мы использовали для измерения белка), является более точным, поскольку в ходе анализа

осуществляется больший контроль. Поэтому биуретовый метод позволил дать лучший прогноз ( $r^2 = 0,58$ ), чем рефрактометр ( $r^2 = 0,41$ ).

- Взаимосвязь между IgG и белком изменилась. Возраст телят в данном исследовании составлял от 4 до 9 дней. Однако, поскольку телята приобретались в коммерческих хозяйствах, у нас не было возможности определить фактический возраст каждого теленка. По мере взросления телят соотношение между IgG в плазме и общим белком в крови, по-видимому, снижается. Поэтому у телят старшего возраста использование рефрактометра менее целесообразно, чем у очень молодых телят. Изменение соотношения между IgG и общим белком может быть вызвано несколькими факторами:



- снижение концентрации IgG в плазме крови вследствие потерь IgG. Потеря IgG (период полураспада) обусловлена нормальным расходом IgG в ответ на возрастные изменения, воздействие патогенов окружающей среды и других факторов;
- изменение концентрации белка. Концентрация белка в крови зависит от многих факторов, в том числе от количества выпоенного молозива и потребленного белка. По мере взросления телят количество белка в крови в меньшей степени зависит от количества выпоенного молозива и в большей степени — от количества белка, потребляемого при обычном кормлении.

Используя уравнение, показанное на последнем графике, можно ОПРЕДЕЛИТЬ концентрацию IgG в плазме крови телят на основе общего белка при измерении рефрактометром. Вот как это работает. Допустим, вы измеряете общий белок в плазме крови теленка с помощью вашего надежного рефрактометра и обнаруживаете, что он составляет 6 г/дл. Исходя из этого исследования, предполагаемый уровень IgG в плазме крови должен составлять  $6 \times 4,98 - 18,92 = 10,96$  г/л. Используя данное уравнение, вы можете оценить любое количество измерений, полученных с помощью рефрактометра. Не следует забывать, однако, что связь между показаниями рефрактометра и уровнем IgG составляет всего 41%.

Многие ветеринары используют рефрактометр, применяя пороговое значение 5,5 г/дл в качестве признака FPT. То есть, когда уровень общего белка у телят более 5,5 г/дл, они достаточно защищены, но, если уровень общего белка менее 5,5 г/дл, они защищены недостаточно. В данном исследовании уровень общего белка 5,5 г/дл соответствует концентрации IgG в плазме крови 8,47 г/л, что обычно классифицируется как слишком низкий уровень. Для достижения концентрации IgG 10 г/л (что классифицируется как успешный пассивный перенос) измерение общего белка должно давать 5,8 г/дл.

Результаты этого исследования показывают, что измерение общего белка с помощью рефрактометра является более сложным, чем простое измерение общего белка в крови и оценка IgG. Возраст животного имеет большое значение. Эти данные позволяют предположить, что, когда возраст теленка превышает примерно 5 дней, способность оценки FPT с помощью рефрактометра

снижается. Также, по мере увеличения возраста телят полезность применения рефрактометра будет снижаться.

Оценки общего белка, указывающие на FPT, должны быть тщательно проанализированы. В нескольких исследованиях общий белок (измеренный с помощью рефрактометра), который коррелирует с 10 г IgG/л плазмы, превышает значение 5,5 г/дл.

Для здоровой и продуктивной жизни телятам необходимо как можно раньше получить достаточную массу молозива. Рефрактометр является хорошим прибором — при правильном использовании — для оценки качества общей программы кормления молозивом. Знание ограничений функциональности прибора обычно повышает его полезность. В случае с рефрактометром измерение общего белка в крови телят в возрасте до 5 дней увеличит шанс принять правильное решение относительно режима выпаивания молозива.

**Автор: д-р Джим Кигли (7 мая 2000 года).**  
**© Д-р Джим Кигли, 2001**  
**Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)**