ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРИСТАЛЛОГЕННЫХ СВОЙСТВ ГРУДНОГО И КОРОВЬЕГО МОЛОКА

Максимова Ирина Андреевна

студент, Кировский государственный медицинский университет, РФ, г. Киров

Мартусевич Андрей Кимович

научный руководитель, д-р биол. наук, заведующий лаборатории биокристалломики и свободнорадикальной медицины, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, РФ, Нижний Новгород

Ковалева Лида Константиновна

научный руководитель, ст. науч. сотр. лаборатории биокристалломики и свободнорадикальной медицины, Кировский государственный медицинский университет, РФ, г. Киров

Молоко относится к незаменимым продуктам питания. В его составе представлены все необходимые для организма пищевые и биологически активные вещества в оптимально сбалансированном состоянии. Молоко как любой биологический субстрат обладает видовой специфичностью. В статье представлено сравнительное исследование коровьего и грудного молока методом кристаллогенеза, установление видовых особенностей.

Ключевые слова: коровье молоко, грудное молоко, видовые особенности, кристаллогенез.

Введение.

Молоко занимает особое место в питании человека, так как имеет уникальные химические и биологические свойства [2].

По распространенности среди домашних животных, используемых человеком для питания, поголовье коров занимает первое место. Коровье молоко способно удовлетворить практически все физиологические потребности организма [4].

Однако для детей грудного возраста лишь материнское молоко служит оптимальным питанием, являясь естественным биологическим продуктом, предназначенным природой для их нормального роста и развития [2].

Молоко как любой биологический субстрат обладает видовой специфичностью.

Действительно, по известным данным биохимического состава коровьего и женского молока можно выявить ряд различий (Таблица 1) [5].

Таблица 1.

Сравнительная характеристика женского и коровьего молока

Содержание в 100 мл	Женское молоко	Коровье
Белок, г	0,9–1,3	2,8–
· лактоальбумин, мг	26	9
· лактоглобулин, мг	-	3(

Иммунноглобулины, мг	106	66
Жиры, г	3,9–4,5	3,2–
Углеводы, г	6,8–7,2	4,8
Минеральные вещества, мг	200	70
Кальций, мг	35	12
Фосфор, мг	15	95
Натрий, мг	15	39
Калий, мг	60	15

В грудном молоке белка меньше, чем в коровьем (0,9–1,3 г/л и 2,8–3,2 г/л соответственно), в нем преобладают мелкодисперсные фракции, что обеспечивает створаживание грудного молока в желудке более нежными хлопьями и облегчает процесс пищеварения. Женское молоко очень богато иммуноглобулинами, особенно А, который играет важную роль в создании местного иммунитета ЖКТ новорожденных (105 мг, в коровьем – 66 мг).

Количество жира практически одинаковое (грудное – 3,9–4,5 г/л, коровье – 3,2–3,5 г/л), он отличается лишь составом. Так, в грудном молоке преобладают ненасыщенные жиры.

Углеводов в женском молоке больше, чем в коровьем (6,8–7,2 г/л и 4,8 г/мл соответственно). Молочный сахар женского молока и коровьего молока качественно различается: в женском молоке содержится β-лактоза, а в коровьем – α-лактоза. α–лактоза коровьего молока способствует росту кишечной палочки. Это предрасполагает детей первых месяцев жизни, получающих коровье молоко, к желудочно-кишечным заболеваниям.

Минеральный состав грудного молока: количество кальция (35 мг) и фосфора (15 мг) меньше чем в коровьем (120 мг и 95 мг соответственно), но усвоение в два раза лучше, поэтому дети на естественном вскармливание гораздо реже болеют рахитом. Содержание биоэлементов (натрий, магний, железо цинк и др.) в грудном молоке соответствует оптимальным потребностям ребенка [5].

В настоящее время сформирована методика для изучения кристаллогенных свойств различных биологических субстратов человека и животных, в том числе молока [3].

В связи с этим целью данного исследования служило изучение видовых особенностей дегидратационной структуризации коровьего и грудного молока.

Объекты и методы исследования.

Проводилось исследование кристаллогенных и инициирующих свойств молока коровы и грудного молока

В качестве базисного вещества при тезиографии использовался 0,9% раствор хлорида натрия. Анализ результатов собственной и инициированной структуризации данной биологической жидкости осуществляли критериально, с использованием специализированной системы параметров: кристаллизуемость и инициаторность (для тезиграфии), выраженность отдельных зон фации, степень деструкции структурных элементов, равномерность их распределения по текстуре образца, соотношение кристаллического и аморфного вещества в образце [3].

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы MC Excel.

Результаты исследований.

Нами были изучены собственные кристаллогенные свойства коровьего и грудного молока. Установлено, что кристаллограммы молока отличаются по рядам параметров.

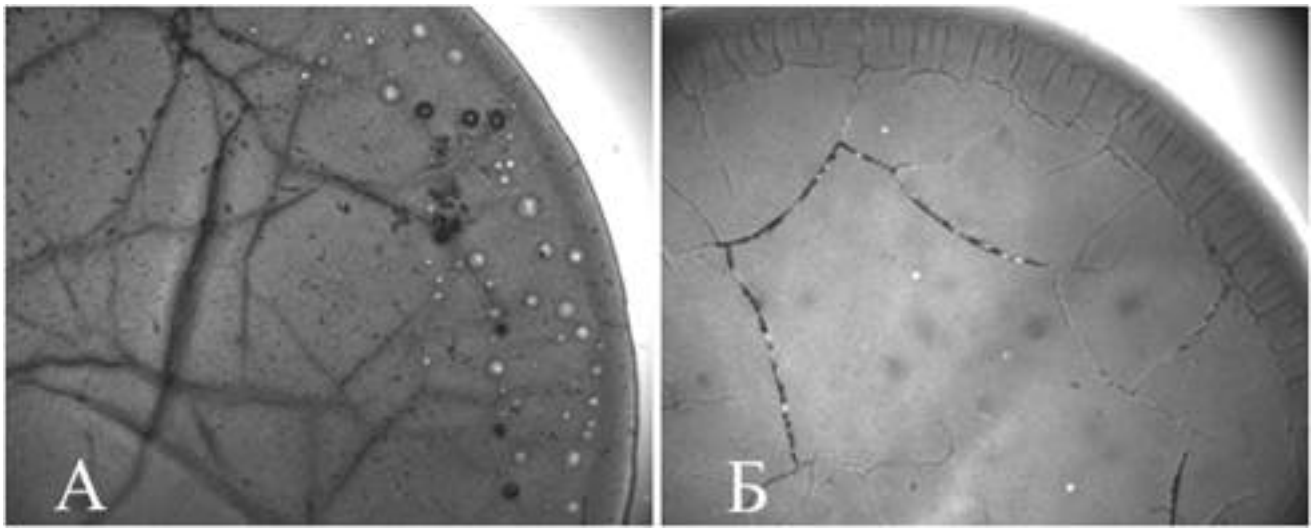

Рисунок 1. Свободный кристаллогенез молока. А – грудное молоко, Б – коровье молоко

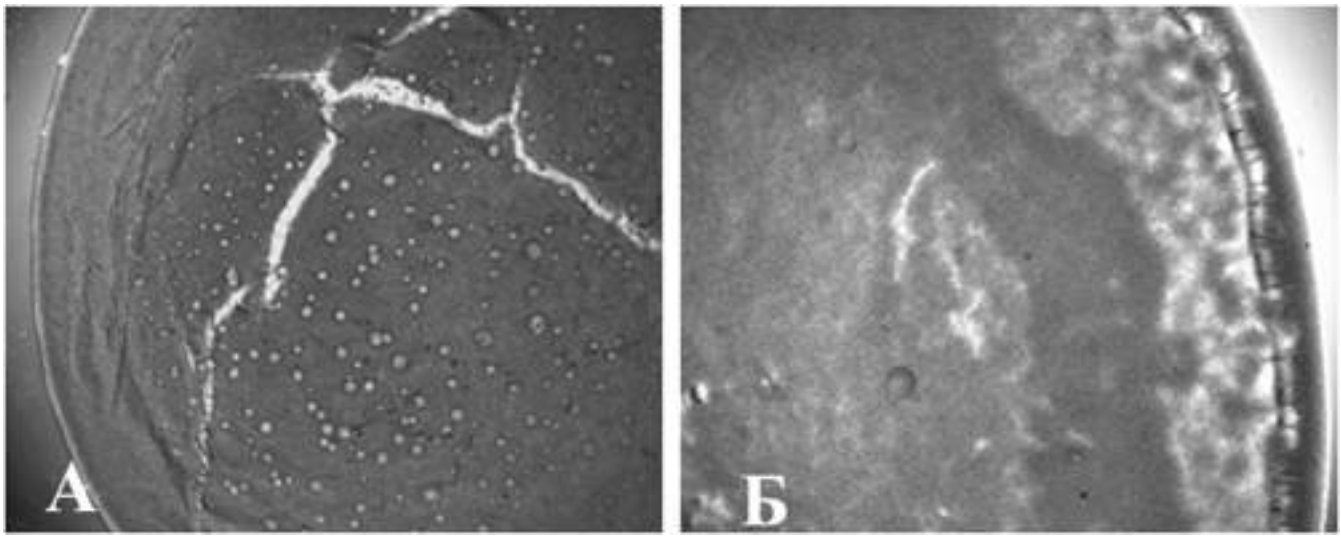

Рисунок 2. Инициированный кристаллогенез (тезиграфия)молока (инициатор 0,9% раствор хлорида натрия). А – грудное молоко, Б – коровье молоко

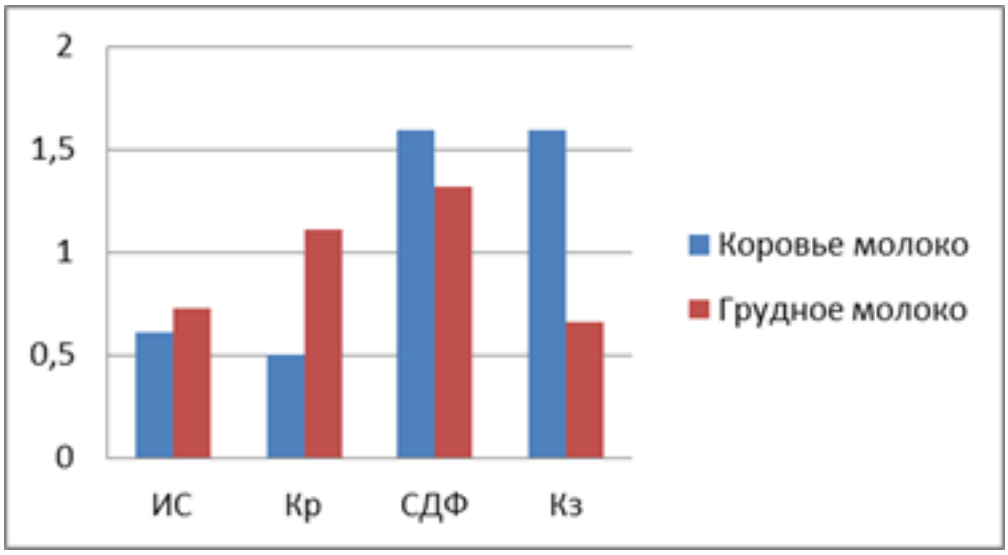

Рисунок 3. Кристаллоскопический паттерн коровьего и грудного молока

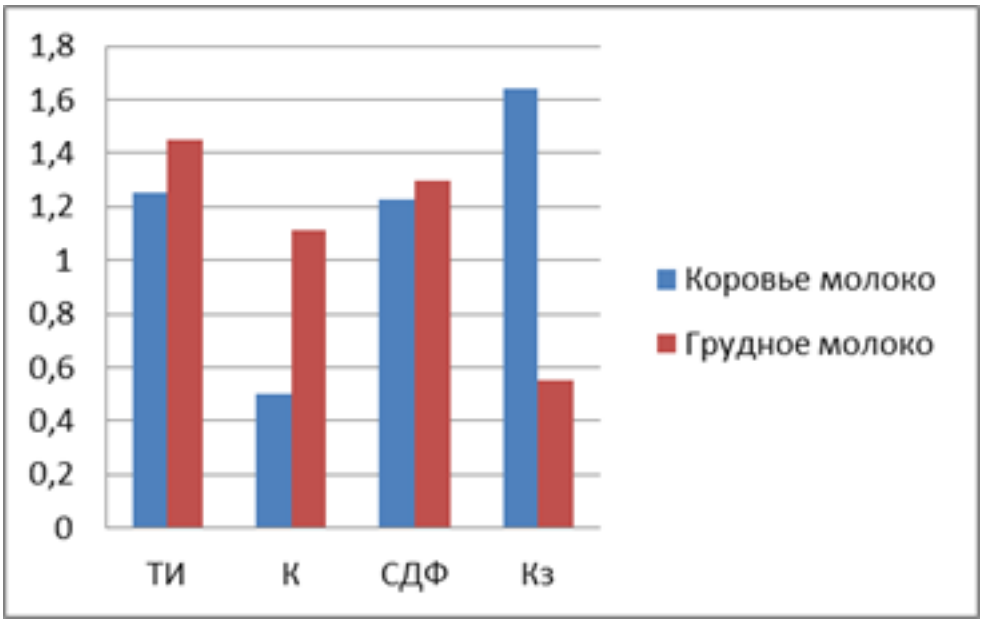

Рисунок 4. Тезиографический паттерн коровьего и грудного молока

Кристаллограмма коровьего молока представлена минимальным количеством одиночных кристаллов, практически не имеющих признаков деструкции, формируется широкая, хорошо прослеживаемая по всему радиусу фации краевая зона, текстура образца единая, разломов не содержит (рис. 1Б).

В кристаллограмме грудного молока наблюдаем чуть большее количество одиночных кристаллов без явных признаков деструкции, происходит сужение краевой зоны (рис.1А).

При тезиографии наблюдаем, что в грудном молоке, так и в молоке коровы происходит ингибирования кристаллогенеза базисного вещества (в нашем случае, 0,9% раствор хлорида натрия) (Рис.1Б).

Приведенные тенденции находят четкое отражение и в результатах критериального анализа данных микропрепаратов. (Рис. 3 и 4) В частности, для молока коровы характерны предельно низкие уровни индекса структурности и кристаллизуемости (0,61±0,13 и 0,5±0,01 соответственно) в сочетании с невысокой степенью деструкции фации(1,59±0,13) и достаточной выраженностью краевой зоны (1,59±0,32). В грудном молоке показатели ИС= 0,73±0,08 и СДФ= 1,32±0,12 остаются примерно на том же низком уровне, происходит незначительное увеличение параметра Кр (1,11±0,17) и уменьшение краевой зоны(0,66±0,23).

При инициированном кристаллогенезе молока показатели тезиографического индекса в обеих пробах достигают минимального значения (коровье молоко – 1,25±0,01, грудное молоко – 1,45±0,10), кристалличность чуть выше в грудном молоке (1,11±0,32) нежели в коровьем (0,5±0,01), СДФ и Кз сходны с показателями свободного кристаллогенеза.

Выводы.

Наши исследования позволили установить, что кристаллогенные свойства молока являются видоспецифичной характеристикой данной биологической жидкости. Количество одиночных кристаллов выше в грудном молоке (Кр=1,11±0,17 балла) по сравнению с коровьим (0,5±0,01 балла), в молоке коровы же достаточно выражена краевая зона(1,59±0,32), что возможно обусловлено повышенным содержанием белков с высокой молекулярной массой.

Список литературы:

1. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шувариков. – М.: МСХА, 2000. – 348 с.

2. Лукушкина Е.Ф., Нетребенко О.К., Баскакова Е.Ю. Молоко в питании детей и взрослых: благоприятные эффекты и потенциальный риск. Вопр. совр. педиатрии. 2011; 4: 140–144.

3. Мартусевич А.К., Самоделкин А.Г., Шубина О.И., Кристаллогенные свойства молока коров при маститах/ А.К. Мартусевич. – СПб. – 2013. – 110 с.

4. Мартусевич А.К., Камакин Н.Ф., Жданова О.Б., Симонова Ж.Г., Ковалева JI.K., Шубина О.И., Кривоногова П.Л. Эволюция представлений о кристаллогенных свойствах биологических жидкостей и методологии их изучения // Вятский медицинский вестник. – 2013. – №3. – С. 30–35.

5. Романова В.Н. Сравнительное изучение активности каталазы в женском грудном и в коровьем молоке / В.Н. Романова. – Астрахань, 2006. – 56 с.