

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ НИЗКОЛАКТОЗНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

*Антипова Т.А., д-р биол. наук, Фелик С.В., канд. биол. наук,
Симоненко С.В., д-р техн. наук, Седова А.Е.*

НИИ Детского питания –
филиал ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания и
биотехнологии», Российская Федерация, г. Истра

Аннотация. В современном мире все чаще возникает такая проблема, как непереносимость лактозы при употреблении молочных продуктов и молочных смесей в раннем детском возрасте. Чтобы помочь пациентам и родителям справиться с таким заболеванием, применяют специализированные продукты для детского питания с уменьшенным содержанием лактозы или совсем исключая данный углевод из состава. Задача состоит в том, чтобы расширить отечественное производство низколактозных и безлактозных смесей.

Ключевые слова. Лактоза, лактазная недостаточность, непереносимость лактозы, безлактозная детская смесь, низколактозная смесь.

STUDIES IN THE DEVELOPMENT OF LOW-LACTOSE MIXTURES FOR BABY FOOD

*Antipova T.A., Dr. Sc. (Biol.), Felik S.V., Cand. Sc. (Biol.),
Simonenko S.V., Dr. Sc. (Tech.), Sedova A.E.*

Research Institute of Baby Food –
branch of FSBI of science «FRC of nutrition and biotechnology»,
Russian Federation, Istra

Abstract. In the modern world, such a problem as lactose intolerance when using dairy products and dairy mixes in early childhood is becoming more and more common. To help patients and parents cope with this disease, apply specialized products for baby food with a reduced content of lactose, or completely excluding this carbohydrate from the composition. The challenge is to expand domestic production of low-lactose and lactose-free mixtures.

Keywords. Lactose, lactase deficiency, lactose intolerance, lactose-free infant formula, low lactose mixture

Молоко и молочные продукты входят в основную группу продуктов питания у большинства людей, живущих по всей планете. В настоящее время около 60 % населения в мире, страдает лактазной непереносимостью. Статистические данные о распространении непереносимости лактозы в мире (%): Швеция – 2; Северная Европа – 5; Дания – 5; Швейцария – 10; Германия – 15; Австрия – от 15 до 20; Россия – 15; Франция – 17 (северные районы), 65 (южные районы); Мексика – 55; Средняя Азия – 80; Аляска – 80;

Австралия – 85; Китай – 93; Юго-восточная Азия – 98. Процент таких людей может изменяться от этнической принадлежности и связан с использованием молочных продуктов в питании человека и способности организма переваривать лактозу. Непереносимость лактозы связана с понижением выработки в кишечнике лактазы – фермента, который необходим для усвоения организмом лактозы [1, 2, 3].

Лактазная недостаточность (ЛН) бывает:

- врожденная (передается по наследству);
- транзиторная (связана с незрелостью организма новорожденного);
- ЛН у взрослых.

Транзиторная ЛН со временем проходит и активность фермента лактазы нормализуется.

Так же лактазная недостаточность может быть первичной или вторичной. Первичная – обусловлена генетически и встречается редко, а вторичная – связана с заболеваниями кишечника (например, при целиакии, кишечных инфекциях). Различают также полную лактазную недостаточность (алактазия) или частичную (гиполактазия).

В различных количествах лактоза находится в составе молока всех млекопитающих животных, является основным источником углеводов для грудных детей, удовлетворяя 40-45 % суточной потребности в энергии, также составляет около 85 % углеводов грудного молока. Активность фермента лактазы появляется внутриутробно в первые месяцы вынашивания. Снижение активности фермента в кишечнике приводит к непереносимости молочных продуктов, которые являются основным источником белка и всех необходимых питательных веществ для полноценного развития детей [4, 5, 6].

Наиболее частыми признаками непереносимости лактозы являются:

- жидкий пенистый стул с кислым запахом после принятия молока;
- боли в животе;
- беспокойство малыша;
- повышенное газообразование в кишечнике;
- недостаточный набор веса.

Непереносимость молока у новорожденных малышей педиатр корректирует диетой, используя в питании специальные низколактозные или безлактозные смеси. Данные смеси входят в группу лечебного питания и представляют собой смеси максимально приближенные к материнскому молоку.

Основную часть производимых специализированных детских смесей изготавливают на основе коровьего молока, в которых снижают содержание лактозы до минимально допустимой нормы. Согласно ТР ТС 027/2013 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» безлактозным молоком считается молоко, в котором содержание лактозы составляет 0,1 г/л, низколактозным – не более 10 г/л [7].

Технология получения низколактозных продуктов предполагает несколько способов. Наиболее известными считаются следующие:

- получение сквашенных (кисломолочных) продуктов с использованием заквасочных культур молочнокислых бактерий;

- ферментативное расщепление лактозы. Технология позволяет получить полноценный по составу, питательный, обогащенный витаминами молочный продукт без лактозы. Способ заключается в искусственном получении лактазы в промышленных масштабах из грибов *Aspergillus niger* и *Aspergillus oryzae* или экстрагирования из дрожжей *Kluyveromyces fragilis* и *Kluyveromyces lactis* и добавления её в молоко. Фермент расщепляет до 98 % лактозы в молоке. Если в литре обычного молока содержится около 50 г лактозы, то после добавления фермента ее остается не более 1 г [8];

- технология мембранной фильтрации. С помощью ферментативного удаления лактозы исходный состав молока сохраняется, что обеспечивает максимальную приближенность продукта по свойствам к натуральному молоку. Ключевая стадия процесса — ультрафильтрация на мембране, при этом из молока удаляется часть лактозы. Затем добавляется фермент лактазы, который удаляет остатки лактозы. Такой способ позволяет получить низколактозное молоко, которое отличается выраженным сладким вкусом. Запатентованная технология мембранной фильтрации была разработана финским концерном Valio в 2001 году. Технология позволяет получить молоко с естественным вкусом, содержание лактозы в котором менее 0,01 % [6].

Поиск новых подходов в решении уменьшения содержания лактозы в молоке с сохранением натуральных свойств является одной из актуальных проблем в пищевой инженерии [9, 10].

Для новорожденного малыша при лактазной недостаточности скорректировать питание затруднительно и если ребенок находится на естественном вскармливании, то прекращение или уменьшение количества молока при грудном вскармливании нежелательно. Не следует полностью исключать лактозу из питания новорожденного, т. к. она является пребиотиком и источником галактозы. Наилучшим выходом из сложившейся ситуации является применение препаратов лактазы, которые необходимо смешивать со сцеженным грудным молоком. Попадая в грудное молоко, ферментный препарат расщепляет лактозу, не влияя на остальные свойства грудного молока. Применение препаратов лактазы является альтернативой подбору схемы смешанного питания с использованием безлактозных смесей, требует меньше времени для получения клинического эффекта и позволяет увеличить объем питания и соответствующее ему потребление лактозы. Применение препаратов лактазы также возможно при искусственном вскармливании детей начальными адаптированными молочными смесями, содержащими лактозу [2, 11, 12].

Детям грудного возраста и находящимся на искусственном вскармливании, детская смесь, содержащая максимальное количество лактозы, подбирается таким образом, чтобы не вызвать появления клинических симптомов и не повысить содержание углеводов в анализе кала. При удовлетворительном состоянии ребенка после введения такой смеси, можно начинать с диеты, содержащей до $\frac{2}{3}$ углеводов в виде лактозы. Это

соотношение достигается при комбинировании обычной начальной адаптированной смеси с низколактозной или безлактозной или назначив кисломолочную смесь [12].

Производители детских адаптированных безлактозных смесей в своем составе используют мальтодекстрин или сухую кукурузную патоку. Обоснованное решение при применении безлактозных молочных смесей заключается в том, что дети, находящиеся на грудном вскармливании, не переносят лактозу; но при этом существует мало исследований и доказательств того, что формулы таких смесей с пониженным содержанием лактозы являются полезными. Ученые предполагают, что при использовании в составе детских смесей мальтодекстрина, как основного источника углеводов, происходит уменьшение осмотической нагрузки и связанные с ней кишечные расстройства, но о последствиях для здоровья и развития организма с возрастом, при длительном употреблении при замене лактозы мальтодекстрином, требует дальнейших исследований [13].

Исследования, проведенные зарубежными учеными, свидетельствуют о том, что лактоза способствует усвоению кальция в организме человека, тогда как исключение из рациона лактозы при лактазной недостаточности, ведет к пониженному усвоению кальция. В связи с этим, при длительной безлактозной диете в детском возрасте, велика возможность недостаточности минерализации костной ткани, что в свою очередь, приведёт к вероятности частых переломов и остеопороза при старении. Также на гомеостаз кальция влияют потребление белка, витамин D, потребление минералов, а также генетические и другие факторы [14, 15, 16].

Таблица

Низколактозные и безлактозные смеси, присутствующие на Российском рынке

Наименование продукта	Пищевая ценность, г				Энергетическая ценность, ккал
	лактоза	белки	жиры	углеводы	
Nestogen Низколактозный 1	0,19	1,5	3,3	7,7	57
Симилак Низколактозный	0,2	1,45	3,65	7,21	68
Беллакт НЛ	1	1,5	3,4	7,5	66
Хумана Низколактозная	0,5	1,8	1,9	9,2	62
NAN Безлактозный	-	1,4	3,4	7,8	67
Нутрилон Безлактозный	-	1,3	3,5	7,3	66
Нутрилак Безлактозный	-	1,4	3,45	7,4	66
Бабушкино лукошко	-	1,69	3,38	7,56	67

Сегодня на Российском рынке безлактозные и низколактозные смеси представлены в основном зарубежными производителями. Состав отдельно взятых смесей приведен в таблице.

НИИ Детского питания в течение многих лет занимается решением проблемы питания детей, страдающих лактазной недостаточностью.

Накопленные результаты исследований позволяют создавать новые рецептуры и технологии низколактозных смесей для детского питания и рекомендовать их для внедрения в промышленность с целью расширения ассортимента отечественных специализированных продуктов. Работа выполняется за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг. (тема № 0529-219-0060).

Литература

1. Беркетова Л.В. Разработка продуктов с пониженным содержанием лактозы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции / Под общей редакцией Ю.Н. Зубцова. 2018. С. 91-95.
2. Корниенко Е.А., Митрофанова Н.И., Ларченкова Л.В. Лактазная недостаточность у детей раннего возраста // Вопросы современной педиатрии. 2006. Т. 5. № 4. С. 82-86.
3. Melvin B. Heyman for the Committee on Nutrition. Lactose Intolerance in Infants, Children, and Adolescents. American Academy of Pediatrics. 09.2006. Volume 118. Issue 3.
4. Копанев Ю.А. Лактазная недостаточность. Практика педиатра. 2007. № 12.
5. Руководство по детскому питанию (под редакцией В.А. Тутельяна, И.Я. Коня). М.: Медицинское информационное агенство, 2004. С. 662.
6. Тимкин В.А., Минин П.С. Технология производства безлактозного молока методом диафильтрации / Молочная промышленность. 2018. № 12. С. 58-59.
7. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012).
8. Мазанкова Л.Н. Вторичная дисахаридазная недостаточность у детей: клиника, диагностика, тактика терапии. Практическое пособие для врачей. Сборник научных статей. 2010.
9. Алибеков Р.С., Овчинникова О.Ю. Лактазная непереносимость и безлактозное молоко // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. 2016. № 1. С. 212-215.
10. Мухина Ю.Г., Чубарова А.И., Гераськина В.П. Современные аспекты проблемы лактазной недостаточности у детей раннего возраста // Вопросы детской диетологии. 2003. Т. 1. № 1. С. 50-56.
11. Ипатова И.Г., Дубровская М.И., Корнева Т.И., Кургашева Е.К., Мухина Ю.Г. Лактазная недостаточность у детей раннего возраста и особенности питания при патологии. Разбор клинических случаев // Вопросы современной педиатрии. 2012. Т. 11. № 1. С. 119-123.
12. Carolyn M. Slupsky, Xuan He, Olle Hernell, Yvonne Andersson, Colin Rudolph, Bo Lönerdal & Christina E. West. Postprandial metabolic response of breast-fed infants and infants fed lactose-free vs regular infant formula: A randomized controlled trial. Scientific Reports. № 7. Article number: 3640 (2017).

13. Caroline Clouard, Cindy Le Bourgot, Frédérique Respondek, J. Elizabeth Bolhuis & Walter J. J. Gerrits. A milk formula containing maltodextrin, vs. lactose, as main carbohydrate source, improves cognitive performance of piglets in a spatial task. *Scientific Reports*. №8. Article number: 9433 (2018).
14. Anthony Porto, MD, MPH, FAAP. Lactose Intolerance in Infants & Children: Parent FAQs. The American Academy of Pediatrics. 2016.
15. Cochet B, Jung A, Griessen M, Bartholdi P, Schaller P, Donath A. Effects of lactose on intestinal calcium absorption in normal and lactase-deficient subjects. *Gastroenterology*. 1983 May;84(5 Pt 1):935-40.
16. Hae-Soo Kwak, Won-Jae Lee, Mee-Ryung Lee. Revisiting lactose as an enhancer of calcium absorption. *International Dairy Journal* 22(2). 02. 2012.

[<< В СОДЕРЖАНИЕ](#)

КРИОСКОПИЧЕСКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ

Архипов Л.О., канд. техн. наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии», Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. В результате выполненных экспериментальных работ, получены данные значений криоскопических температур некоторых видов промысловых рыб. Отражена необходимость определения криоскопической температуры для каждого вида рыбного сырья и ее учета при разработке и обосновании индивидуальных режимов длительного холодильного хранения рыбы.

Ключевые слова. Рыба, рыбопродукты, криоскопическая температура, переохлаждение, подмораживание, замораживание.

CRYOSCOPIC TEMPERATURES OF FISHING SPECIES

Arkhipov L.O., Cand. Sc. (Tech.)

FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography»,
Russian Federation, Moscow

Abstract. As a result of the experimental work, the data obtained values of cryoscopic temperatures of some species of commercial fish. Reflects the need to determine the cryoscopic temperature for each type of fish raw material and its account in the development and justification of individual modes of long-term cold storage of fish.

Keywords. Fish, fish products, cryoscopic temperature, supercooling, subfreezing, freezing.

Холодильные технологии в настоящее время широко применяются в пищевой промышленности, а хранение с использованием низких температур преобладает перед другими способами сохранения пищевой продукции.