

# Лактазная недостаточность: современная концепция питания

С. В. Бельмер, ORCID: 0000-0002-1228-443X, belmersv@mail.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, 1

**Резюме.** Лактазная недостаточность широко распространена по всему миру. Развитие клинических симптомов при лактазной недостаточности обусловлено метаболизмом лактозы, нерасщепленной в тонкой кишке и перерабатываемой преимущественно микроорганизмами толстой кишки с образованием короткоцепочечных жирных кислот и газов, приводящих к развитию диареи, метеоризма и нередко болевого синдрома. Постановка предварительного диагноза на основании жалоб и клинической картины относительно проста, однако для подтверждения окончательного диагноза разработано достаточно много методов. К ним относятся, в частности, гликемический тест с нагрузкой лактозой и дыхательный тест с определением водорода в выдыхаемом воздухе после нагрузки лактозой. Также возможны исследование активности лактазы в биоптатах слизистой оболочки тонкой кишки и генетическое исследование. Также в амбулаторной педиатрической практике используется определение углеводов в кале. Данный анализ не является специфичным, но может помочь в диагностике синдрома мальабсорбции углеводов, особенно у детей первых месяцев жизни. Общая концепция питания при лактазной недостаточности включает в себя ограничение лактозы в диете путем исключения содержащих лактозу продуктов или назначения заместительной терапии ферментами (лактазой). При этом степень ограничения зависит от степени непереносимости лактозы и лактоза может оставаться в питании в переносимых количествах. Безмолочная диета не рекомендуется, т. к. молоко является важным источником необходимых для роста и метаболизма нутриентов, особенно в детском возрасте. Значение молока в этом отношении сохраняется и у взрослых. Большинство лиц с лактазной недостаточностью могут переносить кисломолочные продукты с пониженным содержанием лактозы. Употребление пробиотиков способствует уменьшению клинической симптоматики лактазной недостаточности. Возможно также употребление безлактозных молочных продуктов промышленного производства. Важным остается коррекция возможного дефицита минералов и витаминов в условиях ограничения молочных продуктов в рационе.

**Ключевые слова:** лактоза, лактаза, лактазная недостаточность, непереносимость лактозы, диетотерапия, ферментотерапия, вскармливание, прикорм, остеопороз, кальций, пробиотики, дети.

**Для цитирования:** Бельмер С. В. Лактазная недостаточность: современная концепция питания // *Лечащий Врач*. 2023; 6 (26): 35-40. DOI: 10.51793/OS.2023.26.6.005

## Lactase insufficiency: a modern concept of nutrition

Sergey V. Belmer, ORCID: 0000-0002-1228-443X, belmersv@mail.ru

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Russian National Research Medical University named after N. I. Pirogov of the Ministry of Health of the Russian Federation; 1 Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russia

**Abstract.** Lactase insufficiency is widespread throughout the world. The development of clinical symptoms in lactase deficiency is due to the metabolism of lactose, which is not broken down in the small intestine and processed mainly by colon microorganisms with the formation of short-chain fatty acids and gases, leading to the development of diarrhea, flatulence, and often pain. Making a preliminary diagnosis based on complaints and the clinical picture is relatively simple, but a lot of methods have been developed to confirm the final diagnosis. These include, in particular, a glycemic test with a lactose load and a breath test with the determination of hydrogen in exhaled air after a lactose load. It is also possible to study the activity of lactase in biopsies of the mucous membrane of the small intestine and genetic research. Also in outpatient pediatric practice, the determination of carbohydrates in feces is used. This analysis is not specific, but can help in the diagnosis of carbohydrate malabsorption syndrome, especially in children in the first months of life. The general concept of nutrition in lactase insufficiency includes limiting lactose in the diet by eliminating lactose-containing foods or prescribing enzyme (lactase) replacement therapy. However, the degree of restriction depends on the degree of lactose intolerance and lactose can remain in the diet in tolerable amounts. A dairy-free diet is not recommended because milk is an important source of nutrients necessary for growth and metabolism, especially in childhood. The importance of milk in this regard is preserved in adults. Most individuals with lactase insufficiency can tolerate lactose-reduced fermented milk products. The use of probiotics helps to reduce the clinical symptoms of lactase insufficiency. It is also possible to use industrial lactose-free dairy products. It is important to correct a possible deficiency of minerals and vitamins in conditions of restriction of dairy products in the diet.

**Keywords:** lactose, lactase, lactase insufficiency, lactose intolerance, diet therapy, enzyme therapy, feeding, complementary foods, osteoporosis, calcium, probiotics, children.

**For citation:** Belmer. S. V. Lactase insufficiency: a modern concept of nutrition // *Lechaschi Vrach*. 2023; 6 (26): 35-40. DOI: 10.51793/OS.2023.26.6.005

**Л**актазная недостаточность (ЛН) широко распространена по всему земному шару. Под ЛН понимают врожденное или приобретенное снижение активности фермента лактазы, расщепляющего молочный сахар лактозу в тонкой кишке. Термин «непереносимость лактозы» предполагает клинически проявляющуюся врожденную или приобретенную неспособность кишечных ферментов расщеплять лактозу.

ЛН подразделяют на врожденную, первичную, вторичную, транзиторную, а по степени выраженности — на частичную (гиполактазия) и полную (алактазия) [1].

**Врожденная ЛН** (семейная ЛН) — относительно редкое заболевание, обусловленное мутацией в кодирующем лактазу гене *LCT* и проявляющееся с первых дней жизни ребенка, получающего в питании лактозу.

**Первичная ЛН** (ЛН взрослого типа, конституциональная ЛН) — широко распространенное состояние, генетически запрограммированное снижение активности лактазы при морфологически сохранном энтероците после завершения периода грудного вскармливания при изначально высокой активности фермента в первые месяцы жизни ребенка. Наследуется по аутосомно-рецессивному типу.

**Вторичная ЛН** — снижение активности лактазы, связанное с повреждением энтероцита, возможным при инфекционном (кишечная инфекция), иммунном (целиакия, аллергическая реакция на белки молока) воспалении в кишечнике или атрофических процессах, например, после длительного парентерального питания.

**Транзиторная ЛН** недоношенных и/или незрелых к моменту рождения детей связана с низкой активностью лактазы вследствие незрелости ферментативных систем кишечника при рождении, чаще всего восстанавливающейся в первые недели жизни ребенка.

В Европе распространенность первичной ЛН варьирует от 2% в Скандинавии до 70% в некоторых регионах Италии. Распространенность ее в белой популяции США составляет 20%. Распространенность ЛН у взрослых в Швеции, Дании составляет около 3%, Финляндии, Швейцарии — 16%, Англии — 20-30%, Франции — 42%, в странах Юго-Восточной Азии, Африки — 80-100%, в Европейской части России — 16-18%.

Непереносимость лактозы в результате генетически запрограммированного снижения активности лактазы после прекращения молочного вскармливания является нормальным состоянием для всех млекопитающих, и только некоторые представители *Homo sapiens* сохранили способность расщеплять лактозу на протяжении последующей жизни. В этой связи можно считать, что ЛН для детей старшего возраста и взрослых является в большей степени индивидуальной особенностью, мало влияющей на качество жизни. Более того, нередко у части лиц этих возрастных групп наблюдаются индивидуальные пищевые предпочтения, выражающиеся в ограничении или полном исключении молока из рациона. Наоборот, для детей первых месяцев жизни ЛН является критическим состоянием, так как грудное молоко (или детские молочные смеси) является единственным оптимальным продуктом питания в этом возрасте.

Развитие клинических симптомов при ЛН обусловлено метаболизмом лактозы, нерасщепленной в тонкой кишке и перерабатываемой преимущественно микроорганизмами толстой кишки с образованием короткоцепочечных жирных кислот и газов, приводящих к развитию диареи, метеоризма и нередко болевого синдрома. Постановка предварительного диагноза на основании жалоб и клинической картины относительно проста, однако для подтверждения окончательного диагноза разработано достаточно много методов. К ним относятся, в частности, гликемический тест с нагрузкой лактозой и дыхательный тест с определением водорода в выдыхаемом воздухе после нагрузки лактозой. Также возможны исследование активности лактазы в биоптатах слизистой оболочки тонкой кишки и генетическое исследование. Также в амбулаторной педиатрической практике используется определение углеводов в кале. Следует отметить, что данный анализ не является специфичным, но может помочь в диагностике синдрома мальабсорбции углеводов, особенно у детей первых месяцев жизни [2].

В основе лечения ЛН лежит либо ограничение продуктов, содержащих лактозу, либо применение препаратов лактазы. Наряду с этим проводятся коррекция дисбиоза кишечника и симптоматическое лечение.

Детям первых месяцев жизни, находящимся на естественном вскармливании, в первую очередь следует применять препараты лактазы. Источниками лактазы для производства препаратов заместительной терапии являются в первую очередь дрожжи *Kluyveromyces fragilis*, *Kluyveromyces lactis* или плесени *Aspergillus niger* и *Aspergillus oryzae*. Лактаза выпускается в форме порошка или в растворе, но в любом случае стандартной дозой лактазы являются 700-800 FCC/7 г лактозы, т. е. на 100 мл грудного молока. Это количество фермента разводится примерно в 1/3 разового количества сцеженного молока и после инкубации (примерно 15 мин) ферментированное молоко дается ребенку как первая порция питания, после чего его докармливают грудью.

Лишь при невозможности заместительной терапии допустим переход на низколактозные или безлактозные смеси для искусственного вскармливания. Дети, находящиеся на искусственном вскармливании, могут быть сразу переведены на указанные выше смеси. Прикорм вводится в общепринятые сроки, однако следует исключить из питания продукты, содержащие лактозу, например, использовать безмолочные каши, детские мясные, овощные и фруктовые пюре без молочного компонента. Важно подчеркнуть преимущества продуктов прикорма промышленного выпуска — это химическая, микробиологическая безопасность, удобство применения и сбалансированный состав. Примером таких продуктов являются продукты прикорма «ФрутоНяня», имеющие широкий ассортимент, что позволяет составить сбалансированный и полноценный рацион питания как здоровых детей, так и с ЛН.

Употребление низколактозных или безлактозных молочных продуктов возможно после того, как ребенку исполнится год, и широко применяется у детей старшего возраста и взрослых. В настоящее время пищевая промышленность предлагает значительный ассортимент таких продуктов питания.

Диета должна формироваться строго индивидуально в связи с тем, что степень снижения активности лактазы в кишечнике может варьировать в широком диапазоне, а следовательно, и переносимость (или непереносимость) лактозы также значительно варьирует от индивидуума к индивидууму. В связи с этим при исключении

цельного молока очень часто возможно употребление низколактозных продуктов, в первую очередь кисломолочных. Большинство лиц с ЛН могут употреблять творог и сыры (при незначительном содержании лактозы в сырах, твердые сыры содержат ее меньше, чем мягкие).

Длительность диетотерапии (или заместительной терапии лактазой) определяется характером ЛН. При врожденной ЛН низколактозная диета назначается пожизненно или на тот период, когда ребенок (или уже взрослый) употребляет молочные продукты. При транзиторной ЛН недоношенных многие дети в течение нескольких недель постепенно восстанавливают способность переваривать лактозу. При первичной ЛН часто имеет место самоограничение молочных продуктов, что, как будет описано ниже, не всегда оправдано. Наконец, при вторичной ЛН от диеты можно уйти вскоре после выздоровления от основного заболевания. Отмена диеты проводится под индивидуальным контролем переносимости лактозы.

Важно отметить, что в современной пищевой промышленности широкое распространение получило использование лактозы в немолочных продуктах, например, хлебобулочных изделиях, сухих завтраках, напитках и переработанном мясе (так называемая скрытая лактоза). Это осложняет строгое соблюдение безлактозной диеты, а лица с ЛН (и родители детей с ЛН) вынуждены постоянно сверяться с этикетками на продуктах питания, проверяя содержание в них лактозы. К сожалению, маркировка безлактозных продуктов не в полной мере регламентирована и необходимая информация может отсутствовать. Разработка специальной маркировки безлактозных продуктов с необходимой для потребителей информацией представляется важной задачей [3]. Также и в фармакологической промышленности лактоза широко используется в качестве наполнителя в составе лекарственных препаратов, однако эта информация всегда указывается в инструкции к препарату.

Представленные выше принципы организации питания детей и взрослых с ЛН широко используются в повседневной практике, в то же время вопросы диетотерапии при ЛН, ранее представлявшиеся вполне очевидными, в настоящее время вновь требуют уточнения.

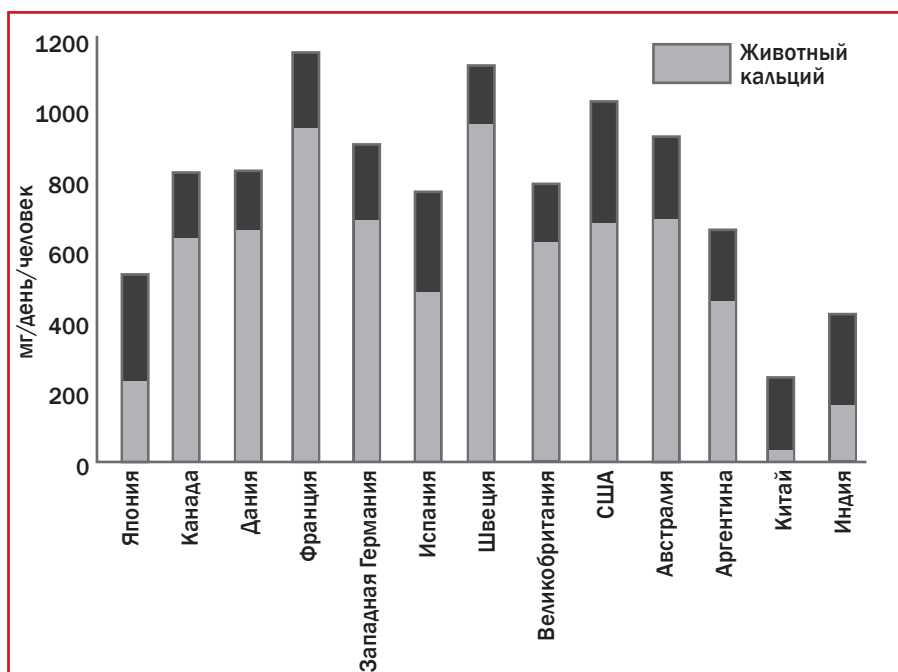


Рис. Потребление кальция в различных странах мира. Показана доля кальция животного происхождения [5]. Черные столбики — потребление кальция растительного происхождения, серые — животного / Calcium intake in different countries of the world. The proportion of calcium of animal origin is shown [5]. Black bars — calcium intake of plant origin, gray bars — animal

В первую очередь встает вопрос о потенциальных рисках, связанных с ограничением употребления молока как важного источника многих нутриентов. Критичными могут быть возникающие ограничения белка, кальция и витамина D, необходимых для формирования костной ткани у детей и взрослых [4, 5]. Кроме того, молочные продукты содержат больше кальция, белка, магния, калия, цинка и фосфора в перерасчете на 1 калорию, чем любая другая пища, обладая при этом более высокой биодоступностью [6].

Поскольку молочные продукты являются источником кальция и других важных питательных веществ для здоровья костной ткани, встает вопрос о том, не может ли безмолочная диета predispose к остеопорозу. Основанием для этого является тот факт, что в популяции с ЛН потребляют меньше молочных продуктов, чем в популяции без ЛН [7-9]. Причиной этого может быть самоограничение употребления молока в связи с развитием желудочно-кишечных симптомов [10, 11]. Другие причины низкого потребления молочных продуктов, вероятно, связаны с диетой, обусловленной культурными традициями [12]. Исследование A. Baldan с соавт., про-

веденное в Италии, показало, что при гиполактазии у взрослых даже потребление безлактозного молока приводило к снижению потребления кальция по сравнению с рекомендуемым [13].

Из приведенной ниже диаграммы (рис.) видно, что большая часть кальция, поступающего с пищей, имеет животное происхождение. При этом в странах с низким потреблением кальция из продуктов животного происхождения (молока) отмечается и низкое потребление кальция в целом. В связи с этим лицам, ограничивающим по тем или иным причинам употребление молока и молочных продуктов, следует компенсировать возникающий дефицит кальция из других источников, причем решить эту проблему без назначения препаратов вряд ли возможно [5]. Так, добровольное ограничение молочных продуктов у девочек с ЛН (в возрасте 10-13 лет) привело к дефициту потребления кальция примерно на 210 мг по сравнению с девочками без ЛН [14].

В систематическом обзоре R. P. Heaney с соавт., в который вошли 52 рандомизированных и 89 наблюдательных исследований, значение потребления молочных продуктов для нормального состояния костей подтвердилось большинством исследований [15].



Эти работы позволяют сделать вывод, что молочные продукты являются ключевым источником питательных веществ, необходимых для здорового состояния костей, и что трудно выполнить рекомендации по потреблению достаточного количества кальция без употребления молочных продуктов.

Действительно, оценка глобального потребления кальция с пищей, проведенная в 74 странах, выявила большие различия в различных регионах мира. В Азии (высокая частота ЛН взрослых) обычно потребляют < 500 мг/день. В Африке и в Южной Америке (средняя распространенность ЛН взрослых) потребление составляет 400-700 мг/день, а в Северной Европе (относительно низкая частота ЛН взрослых) достигает > 1000 мг/день [16].

Имеются данные и о том, что у людей с ЛН, потребляющих меньше кальция из молока, наблюдаются снижение плотности костной ткани и увеличение частоты переломов [17, 18]. При этом отмечается, что нарушение переваривания лактозы само по себе не приводит к снижению плотности костей [19], если только оно не связано со снижением потребления кальция [20], особенно при выраженных симптомах непереносимости [21].

Систематический обзор S. W. Wade и соавт. обнаружил самый высокий показатель остеопороза у женщин в Японии (частота ЛН > 73%) и самый низкий — в Великобритании (ЛН — 8%). Для мужчин различия были менее четкими [22]. В исследовании Hernlund с соавт. было обнаружено, что в Германии (ЛН — 16%) имеет место самая высокая распространенность остеопороза, а Италия (ЛН — 72%) занимает второе место [23]. Эти сообщения приводят к заключению о неоднозначной связи между распространенностью ЛН и остеопорозом в той или иной популяции [24].

Тем не менее в целом связь между потреблением молочных продуктов и здоровьем костной ткани подтверждается, но она более существенна у детей и подростков, чем у взрослых.

Как уже было сказано выше, степень переносимости лактозы варьирует в очень широких пределах, в связи с чем многие лица с ЛН могут употреблять некоторое количество этого углевода. Большинство людей с ЛН могут переносить до 12-15 граммов лактозы в день. В связи с этим лицам с ЛН следует рекомендовать ограничение, а не отказ от лактозы с включением в раци-

он некоторых молочных продуктов для получения питательных веществ с высокой биодоступностью.

Таким образом, в лечении ЛН необходимо учитывать риск развития дефицитных состояний. В связи с этим избегать всех молочных продуктов пациентам с ЛН сегодня больше не рекомендуется, а доступность и относительная дешевизна молочных продуктов делает их потребление приемлемым в большинстве случаев. Остается тем не менее дискуссионный вопрос: стоит ли настаивать на употреблении молочных продуктов у детей старшего возраста и взрослых в популяциях, традиционно не употребляющих молоко в питании?

Особой темой для обсуждения является использование в питании заменителей молочных продуктов, получаемых из растительного сырья. Тенденция к потреблению немолочных заменителей растет в первую очередь среди взрослого населения, и пищевая промышленность отреагировала на это производством широкого ассортимента таких продуктов, которые производят из сои, риса, овса, кокосов, миндаля. Они могут быть обогащены одним или несколькими макро- и микронутриентами — кальцием, витаминами D, A, B<sub>12</sub> и рибофлавином.

Важно иметь в виду, что некоторые производители используют слово «молоко» в названии продукта и многие из этих продуктов находятся в холодильном отделе магазинов рядом с молочными продуктами, что может ввести в заблуждение потребителей, полагающих, что эти альтернативные продукты по пищевой ценности не уступают молоку. Однако это не так. Эти продукты не являются полноценными аналогами молока. Более того, требования к их составу не являются едиными, и хотя формально состав того или иного продукта по макро- и микронутриентам может быть приближен к составу молока, биодоступность питательных веществ после обогащения не всегда полностью известна и часто бывает сниженной [25].

Использование в качестве основных напитков заменителей молочных продуктов на растительной основе может иметь последствия для здоровья, особенно у детей младшего возраста (1-8 лет). Так, исследование М. Е. Morency с соавт. показало, что потребление этих напитков ассоциировалось с более низким ростом в детстве [26]. Кроме того, употребление немолочных заместите-

лей детьми может привести к быстрому насыщению, снижению чувства голода и вытеснению других, более питательных продуктов из рациона [27]. Многие из этих заменителей подслащены сахаром, медом, агавой, тростниковым соком или другими подсластителями с повышением калорийности. В целом влияние указанных продуктов на рост и метаболические процессы в детском возрасте изучено недостаточно, в связи с чем использовать их в питании детей следует с осторожностью.

Также обсуждается вопрос о возможности адаптации ферментных систем организма на фоне поступления лактозы с питанием и повышение в этих условиях ее переносимости. Понятие адаптации при непереносимости лактозы восходит к середине прошлого века, когда сухое молоко стало поставляться в некоторые развивающиеся страны [28, 29]. В ряде исследований была показана возможность уменьшения выраженности симптомов ЛН на фоне регулярного потребления небольших доз лактозы и даже улучшение показателей водородного дыхательного теста, однако клиническое улучшение в большей степени касалось уменьшения метеоризма и в меньшей — диареи. Механизмы же этого феномена остаются неясными, и данный подход не может быть рекомендован в широкую практику, особенно у детей [30, 31].

С целью повышения переносимости лактозы могут быть использованы пробиотики — живые микроорганизмы, которые при введении в адекватных количествах приносят пользу здоровью хозяина [32]. Бактерии, продуцирующие β-D-галактозидазу, потенциально могут быть использованы для расщепления избытка лактозы в кишечнике и, как следствие, для уменьшения симптомов ЛН. Помимо этого, пробиотики необходимы для коррекции дисбиоза, неизбежно развивающегося при ЛН. Кисломолочные продукты, обогащенные или необогащенные пре- и пробиотиками, важны в структуре питания при ЛН не только как источник питательных веществ, о чем уже говорилось выше, но и для коррекции кишечного дисбиоза и улучшения процессов расщепления лактозы.

Неслучайно во многих регионах мира наблюдается предпочтительное потребление йогурта и аналогичных продуктов людьми с непереносимостью лактозы. Йогурт производится путем ферментации коровьего молока *L. bulgaricus* и *Strep. thermophilus* обычно

в количестве  $10^8$  КОЕ/мл. Другие бактерии с пробиотическими свойствами (определенные штаммы лактобацилл и бифидобактерий) могут быть добавлены для производства пробиотического йогурта. Эти бактерии обладают бета-галактозидазой (бактериальной лактазой), которая гидролизует лактозу, снижая pH йогурта. Кроме того, было обнаружено, что бактериальное переваривание лактозы продолжается в тонкой кишке. Это обуславливает снижение осмотического давления в кишечнике, что приводит к увеличению времени кишечного транзита, а также к меньшему газообразованию и уменьшению боли в животе [33]. Однако в связи с содержанием лактозы в йогуртах (хотя и сниженным, как и в других кисломолочных продуктах) возможность их употребления в пищу определяется степенью непереносимости лактозы конкретного индивидуума [5].

Также был показан положительный эффект введения *L. reuteri* в виде снижения содержания водорода в выдыхаемом воздухе и уменьшения клинических проявлений через 10 дней приема пробиотика [34]. Еще одно исследование с использованием двух пробиотиков, *L. casei shirota* и *Bifidobacterium breve*, показало положительный эффект через четыре недели приема пробиотика и даже через три месяца после окончания курса лечения, когда прием пробиотиков был уже прекращен [35]. Систематический обзор 15 рандомизированных контролируемых испытаний с 8 различными пробиотиками привел авторов к выводу, что, несмотря на разную эффективность, этот тип лечения дает в целом положительный эффект [36]. Наконец, в систематическом обзоре R. Leis и соавт., проведенном с использованием методологии Cochrane Collaboration, было показано, что применение пре- и пробиотиков при ЛН имеет разную степень эффективности, но в целом авторы отметили положительный эффект пробиотиков при ЛН в отношении конкретных штаммов и концентраций [37].

Таким образом, общая концепция питания при ЛН включает в себя ограничение лактозы в рационе путем исключения содержащих лактозу продуктов или назначения заместительной терапии ферментами (лактазой). При этом степень ограничения зависит от степени непереносимости лактозы и лактоза может оставаться в питании в переносимых количествах.

Безмолочная диета не рекомендуется, так как молоко является важным источником необходимых для роста и метаболизма нутриентов, особенно в детском возрасте. Значение молока в этом отношении сохраняется и у взрослых. Большинство лиц с ЛН могут переносить кисломолочные продукты с пониженным содержанием лактозы. Употребление пробиотиков способствует уменьшению клинической симптоматики ЛН. Возможно также употребление безлактозных молочных продуктов промышленного производства. Важной остается коррекция возможного дефицита минералов и витаминов в условиях ограничения молочных продуктов в рационе.

В целом учет представленных выше принципов организации питания при ЛН важен во всех возрастных группах, хотя дети, особенно первого года жизни, должны находиться в зоне повышенного внимания. ■

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Автор статьи подтвердил отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

CONFLICT OF INTERESTS. Not declared.

#### Литература/References

- Suchy F. J., Brannon P. M., Carpenter T. O., Fernandez J. R., Gilsanz V., Gould J. B., Hall K., Hui S. L., Lupton J., Mennella J., Miller N. J., Osganian S. K., Sellmeyer D. E., Wolf M. A. NIH Consensus Development Conference Statement: Lactose Intolerance and Health. NIH Consensus State Sci. Statements. 2010; 27: 1-27.
- Детская гастроэнтерология. Национальное руководство / Под ред. С. В. Бельмера, А. Ю. Разумовского, А. И. Хавкина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 864 с. С. 293-307. DOI: 10.33029/9704-6990-3-GAS-2022-1-864. ISBN 978-5-9704-6990-3. [Pediatric gastroenterology. National leadership / Pod red. S. V. Bel'mera, A. Yu. Razumovskogo, A. I. Khavkina. M.: GEOTAR-Media, 2022. p. 864. S. 293-307. DOI: 10.33029/9704-6990-3-GAS-2022-1-864. ISBN 978-5-9704-6990-3.]
- Facioni M. S., Raspini B., Pivari F., Dogliotti E., Cena H. Nutritional management of lactose intolerance: the importance of diet and food labelling // J Transl Med. 2020; 18 (1): 260. DOI: 10.1186/s12967-020-02429-2.
- Heine R. G., AlRefaee F., Bachina P., Deleon J. C., Geng L., Gong S., Madrazo J. A., Ngamphaiboon J., Ong C., Rogacion J. M. Lactose intolerance and gastrointestinal cow's milk allergy in infants and

- children-common misconceptions revisited // World Allergy Organ. J. 2017; 10: 1-8. DOI: 10.1186/s40413-017-0173-0.
- Silanikove N., Leitner G., Merin U. The Interrelationships between lactose intolerance and the Modern Dairy Industry: Global Perspectives in Evolutional and Historical Backgrounds // Nutrients. 2015; 7: 7312-7331. DOI: 10.3390/nu7095340.
- Body J. J., Bruyère O., Bergmann P., Brandi M. L., Cooper C., Devogelaer J. P., Gielen E., Goemaere S., Kaufman J. M., Rizzoli R., Reginster J. Y. Effects of Dairy Products Consumption on Health: Benefits and Beliefs — A Commentary from the Belgian Bone Club and the European Society for clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases // Calcif. Tissue Int. 2016; 98: 1-17. DOI: 10.1007/s00223-015-0062-x.
- Shrier I., Szilagyi A., Correa J. A. Impact of lactose containing foods and the genetics of lactase on diseases: An analytical review of population data // Nutr. Cancer. 2008; 60: 292-300. DOI: 10.1080/01635580701745301.
- Almon R., Sjöström M., Nilsson T. K. Lactase non-persistence as a determinant of milk avoidance and calcium intake in children and adolescents // J. Nutr. Sci. 2013; 2: e26. DOI: 10.3748/wjg.v12.i45.7329.
- Morales E., Azocar L., Maul X., Perez C., Chianale J., Miquel J. F. The European lactase persistence genotype determines the lactase persistence state and correlates with gastrointestinal symptoms in the Hispanic and Amerindian Chilean population: A case-control and population-based study // BMJ Open. 2011; 1: e000125. DOI: 10.1136/bmjopen-2011-000125.
- He T., Venema K., Prieb, M., Welling G., Brummer R., Vonk R. The role of colonic metabolism in lactose intolerance // Eur. J. Clin. Invest. 2008; 38: 541-547. DOI: 10.1111/j.1365-2362.2008.01966.x.
- Windey K., Houben E., Deroover L., Verbeke K. Contribution of colonic fermentation and fecal water toxicity to the pathophysiology of lactose-intolerance // Nutrients. 2015; 7: 7505-7522. DOI: 10.3390/nu7095349.
- Lukito W., Malik S. G., Surono I. S., Wahlqvist M. L. From lactose intolerance to lactose nutrition // Asia Pac. J. Clin. Nutr. 2015; 24: S1-S8. DOI: 10.6133/apjcn.2015.24.s1.01.
- Baldan A., Tagliati S., Saccomandi D., Brusaferrro A., Busoli L., Scala A., Malaventura C., Maggiore G., Borgna-Pignatti C. Assessment of Lactose-Free Diet on the Phalangeal Bone

- Mineral Status in Italian Adolescents Affected by Adult-Type Hypolactasia // *Nutrients*. 2018; 10: 558. DOI: 10.3390/nu10050558.
14. Matlik L., Savaiano D., McCabe G., VanLoan M., Blue C. L., Boushey C. J. Perceived milk intolerance is related to bone mineral content in 10- to 13-year-old female adolescents // *Pediatrics*. 2007; 120: e669-e677. DOI: 10.1542/peds.2006-1240.
15. Heaney R. P. Calcium, dairy products and osteoporosis // *J. Am. Coll. Nutr.* 2000; 19 (Suppl. 2): 83S-99S. DOI: 10.1080/07315724.2000.10718088.
16. Balk E. M., Adam G. P., Langberg V. N., Earley A., Clark P., Ebeling P. R., Mithal A., Rizzoli R., Zerbini C. A. F., Pierroz D. D., Dawson-Hughes B. International Osteoporosis Foundation Calcium Steering Committee. Global dietary calcium intake among adults: A systematic review // *Osteoporos. Int.* 2017; 28: 3315-3324. DOI: 10.1007/s00198-017-4230-x.
17. Honkanen R., Pulkkinen P., Järvinen R., Kröger H., Lindstedt K., Tuppurainen M., Uusitupa M. Does lactose intolerance predispose to low bone density? A population-based study of perimenopausal Finnish women // *Bone*. 1996; 19: 23-28. DOI: 10.1016/8756-3282(96)00107-x.
18. Obermayer-Pietsch B. M., Bonelli C. M., Walter D. E., Kuhn R. J., Fahrleitner-Pammer A., Berghold A., Goessler W., Stepan V., Dobnig H., Leb G., Renner W. Genetic predisposition for adult lactose intolerance and relation to diet, bone density, and bone fractures // *J. Bone Miner. Res.* 2004; 19: 42-47. DOI: 10.1359/JBMR.0301207.
19. Enattah N., Välimäki V. V., Välimäki M. J., Löyttyneemi E., Sahi T., Järvelä I. Molecularly defined lactose malabsorption, peak bone mass and bone turnover rate in young finnish men // *Calcif. Tissue Int.* 2004; 75: 488-493. DOI: 10.1007/s00223-004-0029-9.
20. Goulding A., Taylor R. W., Keil D., Gold E., Lewis-Barned N. J., Williams S. M. Lactose malabsorption and rate of bone loss in older women // *Age Ageing*. 1999; 28: 175-180. DOI: 10.1093/ageing/28.2.175.
21. Di Stefano M., Veneto G., Malservisi S., Cecchetti L., Minguzzi L., Strocchi A., Corazza G. R. Lactose malabsorption and intolerance and peak bone mass // *Gastroenterology*. 2002; 122: 1793-1799. DOI: 10.1053/gast.2002.33600.
22. Wade S. W., Strader C., Fitzpatrick L. A., Anthony M. S., O'Malley C. D. Estimating prevalence of osteoporosis: Examples from industrialized countries // *Arch. Osteoporos.* 2014; 9: 182. DOI: 10.1007/s11657-014-0182-3.
23. Hernlund E., Svedb A., Ivergård M., Compston J., Cooper C., Stenmark J., McCloskey E. V., Jönsson B., Kanis J. A. Osteoporosis in the European Union: Medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA) // *Arch. Osteoporos.* 2013; 8: 136. DOI: 10.1007/s11657-013-0136-1.
24. Storhaug C. L., Fosse S. K., Fadnes L. T. Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: A systematic review and meta-analysis // *Lancet Gastroenterol. Hepatol.* 2017; 2: 738-746. DOI: 10.1016/S2468-1253(17)30154-1.
25. Singhal S., Baker R. D., Baker S. S. A Comparison of the Nutritional Value of Cow's Milk and Nondairy beverages // *J. Ped. Gastroenterol. Nutr.* 2017; 64: 799-805. DOI: 10.1097/MPG.0000000000001380.
26. Morency M. E., Birken C. S., Lebovic G., Chen Y., L'Abbé M., Lee G. J., Maguire J. L., TARGet Kids! Collaboration. Association between noncow milk beverage consumption and childhood height // *Am. J. Clin. Nutr.* 2017; 106: 597-602. DOI: 10.3945/ajcn.117.156877.
27. Fenton T. Plant Based Beverages – Are They Really Healthier for Young Children. November 2017. Available online: <http://healthaction.ca/media-centre/members-in-the-news/312-dietitians-paediatricians-adviseparents-to-exercise-caution-with-plant-based-beverages.html>.
28. Habte D., Sterby G., Jijalmassen B. Lactose malabsorption in Ethiopian children // *Acta Paediatr. Scand.* 1973; 62: 649-654. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1973.tb17080.x.
29. Sadre M., Karbasi K. Lactose intolerance in Iran // *Am. J. Clin. Nutr.* 1979; 32: 1948-1954. DOI: 10.1093/ajcn/32.9.1948.
30. Szilagyi A., Malolepszy P., Yesovitch S., Nathwani U., Vinokuroff C., Cohen A., Xue X. Inverse Dose effect of pretest dietary lactose intake on breath hydrogen results and symptoms in lactase non persistent subjects // *Dig. Dis. Sci.* 2005; 50: 2178-2182. DOI: 10.1007/s10620-005-3028-4.
31. Szilagyi A., Rivard J., Fokeeff K. Improved parameters of lactose maldigestion using lactulose // *Dig. Dis. Sci.* 2001; 46: 1509-1519. DOI: 10.1023/a:1010652223705.
32. Hill C., Guarner F., Reid G., Gibson G. R., Merenstein D. J., Pot B., Morelli L., Canani R. B., Flint H. J., Salminen S., et al. Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic // *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.* 2014; 11: 506-514. DOI: 10.1038/nrgastro.2014.66.
33. Savaiano D. A. Lactose digestion from yogurt: Mechanism and relevance // *Am. J. Clin. Nutr.* 2014; 99 (Suppl. 5): 1251S-1255S. DOI: 10.3945/ajcn.113.073023.
34. Ojetti V., Gigante G., Gabrielli M., Ainora M. E., Mannocci A., Lauritano E. C., Gasbarrini G., Gasbarrini A. The effect of oral supplementation with *Lactobacillus reuteri* or tilactase in lactose intolerant patients: Randomized trial // *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* 2010; 14: 163-170.
35. Almeida C. C., Lorena S. L., Pavan C. R., Akasaka H. M., Mesquita M. A. Beneficial effects of long-term consumption of a probiotic combination of *Lactobacillus casei* Shirota and *Bifidobacterium breve* Yakult may persist after suspension of therapy in lactose-intolerant patients // *Nutr. Clin. Pract.* 2012; 27: 247-251. DOI: 10.1177/0884533612440289. Epub 2012 Mar 8.
36. Oak S. J., Jha R. The effects of probiotics in lactose intolerance: A systematic review // *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2018; 57: 1-9. DOI: 10.1080/10408398.2018.1425977.
37. Leis R., de Castro M. J., de Lamas C., Picáns R., Couce M. L. Effects of Prebiotic and Probiotic Supplementation on Lactase Deficiency and Lactose Intolerance: A Systematic Review of Controlled Trials // *Nutrients*. 2020; 12 (5): 1487. DOI: 10.3390/nu12051487.

## Сведения об авторе:

**Бельмер Сергей Викторович, д.м.н., профессор кафедры госпитальной педиатрии № 2 педиатрического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, 1; belmersv@mail.ru**

## Information about the author:

**Sergey V. Belmer, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Pediatrics No. 2 of the Faculty of Pediatrics at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Russian National Research Medical University named after N. I. Pirogov of the Ministry of Health of the Russian Federation; 1 Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russia; belmersv@mail.ru**

**Поступила/Received 15.05.2023**

**Принята в печать/Accepted 18.05.2023**



НА ПРОГУЛКУ  
И НЕ ТОЛЬКО

Фруто  
Няня

- Любимое фруктовое пюре в удобной упаковке
- Нежные пюре с натуральным йогуртом, творогом или сливками
- Без добавленного сахара
- Удобство и самостоятельность — малыш может кушать сам\* дома и на прогулке



Лучшим питанием для ребенка раннего возраста является грудное молоко. Необходима консультация специалиста. Сведения о возрастных ограничениях применения продукции «ФрутоНяня» смотрите на индивидуальной упаковке. На правах рекламы.  
\*под присмотром взрослых