

# ВЛИЯНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ леденцов на палочке и драже с ксилитом на некоторые параметры кариесогенной ситуации в полости рта у детей

## Е.А.Сатыго

• д.м.н., профессор,  
зав. кафедрой детской и терапевтической  
стоматологии им. Ю.А.Фёдорова,  
ФГБОУ ВО СЗГМУ  
им. И.И.Мечникова Минздрава России  
Адрес: Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41  
Тел.: +7 (812) 303-50-00  
E-mail: stom9@yandex.ru  
http://orcid.org/0000-0001-9801-503X  
SPIN-код 8776-0513,  
AuthorID 633735

## А.П.Лими́на

• врач-стоматолог детский, ассистент кафедры  
детской и терапевтической стоматологии  
им. Ю.А.Фёдорова, ФГБОУ ВО СЗГМУ  
им. И.И.Мечникова Минздрава России  
Адрес: Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41  
Тел.: +7 (812) 303-50-00  
E-mail: szgmustomat@gmail.com  
https://orcid.org/0000-000108471-6193  
SPIN-код: 8406-9684  
AuthorID 1098323

## Н.А.Казарян

• студент Института стоматологии,  
ФГБОУ ВО СЗГМУ имени И.И.Мечникова  
Минздрава России  
Адрес: Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41  
Тел.: +7 (812) 303-50-00  
E-mail: szgmustomat@gmail.com

**Резюме.** Противокариозный эффект ксилита сравним с фторидом или хлоргексидином, а также в их сочетании. Данные о том, способствует ли ксилит реминерализации, неоднозначны. Однако большинство исследователей едины во мнении, что ксилит должен широко использоваться для профилактики кариеса у детей как наиболее безопасный и достаточно эффективный компонент.

**Материалы и методы:** Группа 1 — дети 3-6 лет, 40 человек. Леденцы на палочке с ксилитом употребляли 2 раза в день после приема пищи. Группа 2 — дети 6-12 лет, 100 человек. Драже с ксилитом употребляли 2 раза в день после приема пищи. Группы контроля составили пациенты тех же возрастных групп, не употреблявшие продуктов с ксилитом. Пациентов осматривали 3 раза: до исследования, затем выдавали испытуемые средства, через 2 месяца, через 4 месяца. Всем пациентам, проходившим исследование и пациентам групп контроля во все обозначенные визиты определяли: индекс гигиены по O'Leary, скорость саливации, Streptococcus mutans определяли с помощью стандартного теста GC Saliva-Check Mutans. Подсчитывали количество пациентов в группе, имеющих положительный и отрицательный тест. Показатель выражался в процентах.

У всех пациентов 3-6 лет, которые употребляли леденцы на палочке с ксилитом после приема пищи, через 2 месяца регулярного применения достоверно улучшился индекс гигиены полости рта, увеличилась скорость секреции нестимулированной слюны и был выявлен отрицательный тест на Streptococcus mutans. У детей 6-12 лет, при использовании драже с ксилитом, через 2 месяца

регулярного применения достоверно улучшился индекс гигиены полости рта, увеличилась скорость секреции нестимулированной слюны и выявлялся отрицательный тест на Streptococcus mutans. Таким образом, продукты с ксилитом при регулярном использовании эффективно устраняют кариесогенные факторы в полости рта, чем способствуют профилактике кариеса зубов в любом возрасте.

**Ключевые слова:** кариес, ксилит, саливация, профилактика кариеса, Streptococcus mutans, зубной налет.

**Effect of consumption of xylitol candy on a stick and xylitol dragons on some parameters of caries situation in children oral cavity** (E.A.Satygo, A.P.Limina, N.A.Kazarian).

**Summary.** The anti-caries effect of xylitol is comparable to fluoride or chlorhexidine, or in combination. Data on whether xylitol promotes remineralization are ambiguous. However, most researchers agree that xylitol should be widely used for caries prevention for children as the safest and most effective component.

**Materials and methods:** Group 1 — children 3-6 years old, 40 people. Lollipops on a stick with xylitol were consumed 2 times a day after meals. Group 2 — children 6-12 years old, 100 people. Dragé with xylitol was consumed 2 times a day after meals. Control group consisted of patients of the same age groups who did not consume products with xylitol. Patients were examined once: before the study, then given the test products, after 2 months, after 4 months. All patients undergoing the study and patients in the control groups were assessed at all visits: Hygiene index O'Leary, Salivation rate, Streptococcus mutans was determined using the standardized GC Saliva-Check Mutans test. The number of patients in the group with positive and negative test was counted. The rate was expressed as a percentage. The obtained data were processed statistically.

In all patients 3-6 years old, who used lollipops on a stick with xylitol after a meal after 2 months of regular use significantly improved oral hygiene index, increased the rate of secretion of unstimulated saliva and was detected a negative test for Streptococcus mutans. In children 6-12 years old, when using xylitol dragees after 2 months of regular use, the oral hygiene index significantly improved, the rate of secretion of unstimulated saliva increased and a negative test for St. Streptococcus mutans was detected. Thus, products with xylitol with regular use effectively eliminate caries factors in the oral cavity, thus contributing to the prevention of dental caries at any age.

**Key words:** caries, xylitol, salivation, caries prevention, Streptococcus mutans, plaque.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

С 90-х годов XX века широко распространено мнение, что ксилит обладает противокариозными свойствами. Антикариогенность ксилита может быть связана с его пассивным замещением ферментируемых углеводов [4] и последующим снижением кислотного потенциала, усилением слюноотделения и ингибированием кариесогенных Streptococcus mutans [14]. Метаанализ, проведенный Deshpande and Jadad [5], показал, что жевательные резинки, содержащие ксилит, снижают частоту развития кариеса на 58%, а содержащие сорбит — всего на 20%.

Ксилит уменьшает кариес, ингибируя глюкозилтрансферазу, которая блокирует утилизацию глюкозы S. mutans и их адгезию к поверхности зуба. Антикариогенность жевательной резинки с ксилитом представляет собой комбинированный эффект антикариогенности, связанной с глюкозилтрансферазой, и антикариогенности, связанной с жеванием. Отчетливое снижение ферментации ксилита по сравнению с природной глюкозой, сахарозой и фруктозой было показано in vitro, при этом ксилит не снижал pH ниже критического значения 5,5 [5].

У взрослых пациентов значительно снижается риск начального кариеса зубов и его прогрессирования в группе, где пациенты использовали жевательную резинку с ксилитом после еды, по сравнению с группой, которая жевала жевательную резинку, подслащенную комбинацией изомальта, сорбита, маннита и мальтита, в течение 1 года [3].

Связь ксилита с кариесом можно резюмировать следующим образом:

- Доказательства механизма подавления кариеса зубов ксилитом посредством ингибирования глюкозилтрансфераз у кариесогенных бактерий достаточно убедительны [12]. Противокариозный эффект ксилита сравним с фторидом или хлоргексидином, а также в их сочетании [2]. Данные о том, способствует ли ксилит реминерализации, неоднозначны. В исследованиях in vitro один результат исследования подтверждает реминерализующую способность ксилита [6], а другой — нет [13].

Как правило, безопасное количество потребления ксилита составляет 50 г/сутки для взрослых и 20 г/сутки для детей соответственно [19]; 50 г ксилита также безопасны в инфузионных растворах для парентерального питания [18].

Следует упомянуть о возможных неблагоприятных последствиях, связанных с потреблением ксилита. Неабсорбированный ксилит может ферментироваться бактериями в толстой кишке, что приводит к образованию значительного количества водорода, который может вызывать метеоризм [1], а неабсорбированный ксилит в кишечнике также может повышать осмотическое давление и вызывать при потреблении чрезмерного количества диарею [7].

Исследования показывают, что ксилит оказывает положительное влияние на микробиом полости рта и кишечника и общее состояние здоровья [11].

Безусловно, польза от ксилита значительно выше, чем незначительные побочные эффекты при его использовании. Большинство исследователей едины во мнении, что ксилит должен широко использоваться для профилактики кариеса у детей как наиболее безопасный и достаточно эффективный компонент [15, 9].

**Целью** нашего исследования было определить влияние потребления леденцов на палочке и драже с ксилитом на скорость саливации, индекс гигиены, концентрацию Str. mutans в ротовой жидкости у детей.



■ **Таблица 1.** Динамика показателей кариесогенной ситуации полости рта у пациентов, использующих леденцы на палочке с ксилитом

Параметры	Группа 1 (леденцы на палочке с ксилитом)	Группа контроля	p
Индекс гигиены, % До исследования	53,23±7,13	54,19±6,43	p>0,1
Через 2 месяца	41,16±8,44	51,19±7,14	p<0,05
Через 4 месяца	39,28±6,12	51,29±5,39	p<0,05
Скорость саливации (нестимулированная слюна), мл/мин До исследования	0,34±0,02	0,33±0,03	p>0,1
Через 2 месяца	0,56±0,03	0,34±0,03	p<0,05
Через 4 месяца	0,58±0,02	0,32±0,02	p<0,05
Тест Streptococcus mutans (% выявления) До исследования	Положит. 68%, отр. -32%	Положит. 65%, отр. - 35%	
Через 2 месяца	Отрицательный 100%	Положит. 65%, отр. - 35%	
Через 4 месяца	Отрицательный 100%	Положит. 65%, отр. - 35%	

■ **Таблица 2.** Динамика показателей кариесогенной ситуации полости рта у пациентов, использующих драже с ксилитом

Параметры	Группа 2 (драже с ксилитом)	Группа контроля	p
Индекс гигиены, % До исследования	64,12±6,18	63,39±6,28	p>0,1
Через 2 месяца	42,27±7,31	62,31±7,38	p<0,05
Через 4 месяца	34,37±5,32	59,26±6,53	p<0,05
Скорость саливации, мл/мин До исследования	0,32±0,02	0,33±0,03	p>0,1
Через 2 месяца	0,56±0,03	0,34±0,04	p<0,05
Через 4 месяца	0,59±0,03	0,33±0,02	p<0,05
Тест Streptococcus mutans (% выявления) До исследования	Положит. 63%, отр. - 37%	Положит. 67%, отр. - 33%	
Через 2 месяца	Отрицательный 100%	Положит. 69%, отр. - 31%	
Через 4 месяца	Отрицательный 100%	Положит. 62%, отр. - 38%	

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Группа 1 — дети 3-6 лет, 40 человек. Леденцы на палочке с ксилитом употребляли 2 раза в день после приема пищи.

Группа 2 — дети 6-12 лет, 100 человек. Драже с ксилитом употребляли 2 раза в день после приема пищи.

Группы контроля составили пациенты тех же возрастных групп, не употреблявшие продуктов с ксилитом.

Пациентов осматривали 3 раза: до исследования, затем выдавали испытуемые средства, через 2 месяца, через 4 месяца.

Всем пациентам, проходившим исследование, и пациентам групп контроля во все обозначенные визиты определяли:

- **Индекс гигиены по O\*Leary** (процент окрашенных поверхностей относительно всех поверхностей всех зубов).
- **Скорость саливации** определяли путем сбора нестимулированной слюны натошак.
- **Streptococcus mutans** определяли с помощью стандартного теста GC Saliva-Check Mutans **ДЖИСИ Салива-Чек Мутанс**. Механизм действия GC.Saliva-Check Mutans использует высоко специфический иммунохроматографический метод.
- Подсчитывали количество пациентов в группе, имеющих положительный и отрицательный тест. Показатель выражался в процентах.

Полученные данные обработаны статистически.

## Состав и спецификация продуктов исследования:

### Ksilibon драже

93% ксилита. В одном драже 0,93 г ксилита.



■ **Рис. 1.** Ksilibon драже

Состав: Ксилит 93%, сорбит, гуммиарабик, регулятор кислотности — лимонная кислота, натуральный ароматизатор, стеарат кальция.

### Ksilibon леденцы на палочке

50% ксилита, в одном леденце 3 г.

**Леденец на палочке (клубника):** акации сенегальской камедь, клубники экстракт, ксилит, лимонная кислота, ароматизатор, лактат кальция, изомальт, магния стеарат, краситель: красная свекла.



■ **Рис. 2.** Ksilibon леденец на палочке (клубника)

**Леденец на палочке (голубика):** акации сенегальской камедь, ксилит, лимонная кислота, яблочная кислота, ароматизатор, лактат кальция, экстракт голубики, изомальт, магния стеарат.



■ **Рис. 3.** Ksilibon леденец на палочке (голубика)

**Леденец на палочке (банан):** ксилит, яблочная кислота, ароматизатор, бета-каротин, экстракт банана, лактат кальция, изомальт, магния стеарат.



■ **Рис. 4.** Ksilibon леденец на палочке (банан)

Все средства имеют разрешительные документы на территории Российской Федерации как пищевые продукты.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате исследования установлено, что в группе детей, регулярно принимающих (не реже 2 раз в день) леденцы на палочке с ксилитом, независимо от возраста, индекс гигиены полости рта достоверно улучшился через 2 месяца по сравнению со значениями показателя до исследования, тогда как у детей группы контроля данный показатель не изменился. Через три месяца показатель улучшился в два раза по сравнению с начальными показателями. В группе контроля индекс гигиены не изменился в течение всего времени наблюдения (табл. 1).

Скорость саливации у детей, которые принимали леденцы на палочке с ксилитом, достоверно увеличилась через 2 и через 4 месяца по сравнению с начальными показателями. Изменения скорости саливации у детей группы контроля не наблюдалось за все время наблюдения.

У большинства детей первой группы и группы контроля тест *Streptococcus mutans* был положительный до начала исследования. Через 2 месяца у всех детей, использующих леденцы на палочке с ксилитом, стал отрицательным. У детей группы контроля соотношение положительных и отрицательных значений не изменилось за время наблюдения (табл. 1).

Также установлено, что в группе детей, регулярно принимающих не реже 2 раз в день драже с ксилитом, независимо от возраста, индекс гигиены полости рта достоверно улучшился через 2 месяца по сравнению со значениями показателя до исследования, тогда как у детей группы контроля данный показатель не изменился. Через четыре месяца показатель улучшился в два раза по сравнению с начальными показателями. В группе контроля индекс гигиены не изменился в течение всего времени наблюдения (табл. 2).

Скорость саливации у детей, которые принимали драже с ксилитом, достоверно увеличилась через 2 и через 4 месяца по сравнению с начальными показателями. Изменения скорости саливации у детей группы контроля не наблюдалось за все время наблюдения.

У большинства детей второй группы и группы контроля тест *Streptococcus mutans* был положительный до начала исследования. Через 2 месяца у всех детей, использующих драже с ксилитом, стал отрицательным. У детей группы контроля

соотношение положительных и отрицательных значений достоверно не изменилось за время наблюдения (табл. 2).

Полученные данные согласуются с исследованиями, проведенными ранее.

В исследованиях показана роль ксилита в предотвращении образования зубного налета [17]. Нами показано, что регулярное использование ксилита действительно снижает количество зубного налета, препятствуя адгезии микроорганизмов на поверхности эмали. Необходимо отметить, что у детей, которые использовали леденцы и драже с ксилитом, зубной налет имел меньшую плотность, чем у детей групп контроля.

Нами подтверждены данные об ингибирующем действии ксилита на *Streptococcus mutans*, которое обсуждалось в исследованиях [16].

Исследователи предлагают использовать низкие концентрации яблочной кислоты с ксилитом для увеличения скорости слюноотделения. Мы же, в свою очередь, показали, что ксилит сам по себе у детей улучшает саливацию [10].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У всех пациентов 3-6 лет, которые употребляли леденцы на палочке с ксилитом после приема пищи, через 2 месяца регулярного применения достоверно улучшился индекс гигиены полости рта, увеличилась скорость секреции нестимулированной слюны и был выявлен отрицательный тест на *Streptococcus mutans*.

У детей 6-12 лет, при использовании драже с ксилитом, через 2 месяца регулярного применения достоверно улучшился индекс гигиены полости рта, увеличилась скорость секреции нестимулированной слюны и выявлялся отрицательный тест на *Streptococcus mutans*.

Таким образом, продукты с ксилитом при регулярном использовании эффективно устраняют кариесогенные факторы в полости рта, чем способствуют профилактике кариеса зубов в любом возрасте.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Almstahl A., Lingström P., Eliasson L., Carlén A. Fermentation of sugars and sugar alcohols by plaque *Lactobacillus* strains. *Clin Oral Invest.* 2015;Jul;17(6):1465-70. <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0832-z>.
2. Cani PD. Human gut microbiome: hopes, threats and promises. *Gut.* 2018Sep;67(9):1716-25. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2018-316723>.
3. Cardoso C.A., de Castilho A.R., Salomão P.M., Costa E.N., Magalhães A.C., Buzalaf M.A. Effect of xylitol varnishes on remineralization of artificial enamel caries lesions in vitro. *J Dent.* 2014Nov;42(11):1495-501. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.08.009>.

4. Cocco F., Carta G., Cagetti M.G., Strohmenger L., Lingström P., Campus G. The caries preventive effect of 1-year use of low-dose xylitol chewing gum. A randomized placebo-controlled clinical trial in high-caries-risk adults. *Clin Oral Invest.* 2017Dec;21(9):2733-40. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2075-5>.
5. Deshpande A., Jadad A.R. The impact of polyol-containing chewing gums on dental caries: a systematic review of original randomized controlled trials and observational studies. *J. Am Dent Assoc.* 2008Dec;139(12):1602-14. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2008.010>.
6. Gibson P.R. History of the low FODMAP diet. *J. Gastroenterol Hepatol.* 2017 Mar;32 Suppl 1:5-7. doi: 10.1111/jgh.13685. PMID: 28244673.
7. Janket S.J., Benwait J., Isaac P., Ackerson L.K., Meurman J.H. Oral and Systemic Effects of Xylitol Consumption. *Caries Res.* 2019;53(5):491-501. doi: 10.1159/000499194. Epub 2019 May 6. PMID: 31060040.
8. Krzyściak W., Jurczak A., Kościelniak D., Bystrowska B., Skalniak A. The virulence of *Streptococcus mutans* and the ability to form biofilms. *Eur J. Clin Microbiol Infect Dis.* 2014 Apr;33(4):499-515. doi: 10.1007/s10096-013-1993-7. Epub 2013 Oct 24. PMID: 24154653; PMCID: PMC3953549.
9. Mäkinen K.K. Gastrointestinal Disturbances Associated with the Consumption of Sugar Alcohols with Special Consideration of Xylitol: Scientific Review and Instructions for Dentists and Other Health-Care Professionals. *Int J Dent.* 2016;2016:5967907.
10. Niklander S., Fuentes F., Sanchez D., Araya V., Chiappini G., Martinez R., Marshall M. Impact of 1% malic acid spray on the oral health-related quality of life of patients with xerostomia. *J. Oral Sci.* 2018;60(2):278-284. doi: 10.2334/josnusd.17-0164. PMID: 29925712.
11. Rafiek R., Carrington C.V.F., Gomez A., Harkins D., Torralba M., Kuelbs C., Addae J., Moustafa A., Nelson K.E. Xylitol and sorbitol effects on the microbiome of saliva and plaque. *J. Oral Microbiol.* 2018 Oct 23;11(1):1536181. doi: 10.1080/20002297.2018.1536181. PMID: 30598728; PMCID: PMC6225370.
12. Riley P., Moore D., Ahmed F., Sharif M.O., Worthington H.V. Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Mar 26;2015(3):CD010743. doi: 10.1002/14651858.CD010743.pub2. PMID: 25809586; PMCID: PMC9345289.
13. Saveanu C.L., Dragos O., Anistoroaei D., Bobu L.L., Saveanu A.E., Armenciu A., Solomon S.M., Tanculescu O. Xylitol Fluoride Varnish: In Vitro Effect Analysis on Enamel by Atomic Force Microscopy. *Biomedicines.* 2022 Aug 5;10(8):1900. doi: 10.3390/biomedicines10081900. PMID: 36009447; PMCID: PMC9405471.
14. Schneider A.S., Schettler A., Markowski A., Luettig B., Momma M., Seipt C., et al. Assessment of xylitol serum levels during the course of parental nutrition including xylitol in intensive care patients: a case control study. *Clin Nutr.* 2014 Jun;33(3):483-8.
15. Shen P., Walker G.D., Yuan Y., Reynolds C., Reynolds E.C. Polyols and remineralisation of enamel subsurface lesions. *J Dent.* 2017Nov;66:715. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.08.008>.
16. Soares R.C., da Rosa S.V., Moysés S.T., et al. Methods for prevention of early childhood caries: overview of systematic reviews. *Int J. Paediatr Dent.* 2021; 31: 394-421. doi:10.1111/ipd.12766.
17. Söderling E., Pienihäkkinen K. Effects of xylitol chewing gum and candies on the accumulation of dental plaque: a systematic review. *Clin Oral Invest.* 2022 Jan;26(1):119-129. doi: 10.1007/s00784-021-04225-8. Epub 2021 Oct 22. PMID: 34677696; PMCID: PMC8791908.
18. Twetman S., Dhar V. Evidence of effectiveness of current therapies to prevent and treat early childhood caries. *Pediatr Dent.* 2015; 37: 246-253.
19. Ur-Rehman S., Mushtaq Z., Zahoor T., Jamil A., Murtaza M.A. Xylitol: a review on bioproduction, application, health benefits, and related safety issues. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2015;55(11):1514-28. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.702288>

## ЗАБОТА О ЗУБАХ С УДОВОЛЬСТВИЕМ KSILIBON ПОЛЕЗНЫЕ ЛЕДЕНЦЫ С КСИЛИТОМ

- Предотвращает развитие кариеса
- Уменьшает образование налета
- Укрепляет зубную эмаль

ДОКАЗАНО НАУЧНЫМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ



erinhaiden.ru    opt@doctorslon.ru  
+7 (812) 648-13-58    +7 (495) 646-15-58

