

Применение метода озонирования при лечении кариеса дентина в постоянных зубах у детей

Шевченко М.А.¹, Кисельникова Л.П.¹, Петрова О.И.²¹Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова²Поликлиника 6, Москва

г. Москва, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Поражение постоянных зубов кариесом начинается с момента их прорезывания у детей в возрасте 5-6 лет. Минерализация твердых тканей постоянных зубов продолжается в течении длительного времени. В настоящее время не изучена эффективность сочетанного применения кальцийсодержащих препаратов и метода озонирования при лечении кариеса в постоянных зубах у детей с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов.

Цель. Повышение эффективности лечения кариеса дентина в постоянных зубах у детей с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов.

Материалы и методы. Проведено клинко-лабораторное обследование и лечение 41 ребенка в возрасте от 6 до 14 лет с кариесом дентина в постоянных зубах с незаконченными процессами минерализации твердых тканей. В двух группах исследования после механической и медикаментозной обработки кариозных полостей проводилось измерение плотности дентина методом флуоресцентного анализа с помощью аппарата DIAGNOdent.

После определения степени минерализации клинически-интактного дентина в первой группе на дно кариозной полости накладывали пасту Dycal и герметичную временную пломбу из стеклоиономерного цемента. Во второй группе после проведения механической и медикаментозной обработки проводили озонирование кариозной полости в течение 30 секунд с помощью аппарата Kavo- HealOzone с последующим наложением на дно кариозной полости пасты Dycal и временным пломбированием стеклоиономерным цементом. Через три месяца проводилось удаление временного пломбировочного материала и пасты Dycal из всех зубов у детей в обеих группах и повторно осуществлялось измерение степени минерализации клинически интактного дентина.

Результаты. В первой группе повышение минерализации после проведения методики отсроченного пломбирования составило 33,9%, во второй группе с применением метода озонирования степень минерализации дентина повысилась на 54,9%.

Выводы. Предварительное проведение озонирования кариозной полости перед наложением кальцийсодержащего материала способствует достижению более высокого уровня минерализации (на 21%).

Ключевые слова: минерализация дентина, метод озонирования, кальцийсодержащий препарат.

Для цитирования: Шевченко М. А., Кисельникова Л. П., Петрова О. И. Применение метода озонирования при лечении кариеса дентина в постоянных зубах у детей. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):55-58. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-55-58.

Use of the ozonation method in treating dentin caries in children's permanent teeth

M.A. Shevchenko¹, L.P. Kiselnikova¹, O.I. Petrova²¹Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov²Polyclinic number 6, Moscow

Moscow, Russian Federation

Abstract

Relevance. Permanent teeth carious involvement starts from their eruption in children aged 5-6 years. Hard tissues mineralization in permanent teeth lasts long. Nowadays, efficacy of combined applying calcium containing drugs and the ozonation method while treating permanent teeth caries in children with incompleted processes of dental hard tissues mineralization has not been revealed.

Purpose. Increasing effectiveness of dentin caries treatment of children's permanent teeth with incompleted mineralization processes in dental hard tissues.

Materials and methods. There were carried out clinical and laboratory examinations and treatment of 41 children (aged 6-14). They had dentin caries in permanent teeth with incompleted mineralization processes in hard tissues. In 2 groups studied carious cavities were treated mechanically and medically and afterwards the dentin density measurement was made by the method of fluorecent analysis using DIAGNOdent apparatus. The mineralization degree of clinically intact dentin having been determined, in Group 1 Dycal paste and a hermetic temporary filling of glass ionomer cement were placed onto the floor of carious cavities. In Group 2 carious cavities were treated mechanically and medically and then ozonized during 30 seconds with Kavo - HealOzone apparatus followed by application of Dycal paste onto the floor of carious cavities and temporary filling with glass ionomer cement. Three

months later, the temporary filling material and Dycal paste were removed out of the children's teeth in both groups and measuring mineralization degree of the clinically intact dentin was made again.

Results. Dentin mineralization increase in Group 1 showed 33,9% following delayed filling technique. In Group 2 the ozonation method promoted the increase by 54,9%.

Conclusions. Carious cavities ozonation before applying calcium containing material favours higher mineralization degree (by 21%).

Key words: dentin mineralization, ozonation method, calcium containing drugs.

For citation: M. A. Shevchenko, L. P. Kiselnikova, O. I. Petrova. Use of the ozonation method in treating dentin caries in children's permanent teeth. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020;20(1):55-58. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-55-58.

ВВЕДЕНИЕ

Поражение постоянных зубов кариесом начинается с момента их прорезывания у детей в возрасте с 5-6 лет. По данным некоторых исследований, распространенность кариеса постоянных зубов у детей в России в 6 лет составляет 22%, в 12 лет – 78%, в 15 лет – 88%, интенсивность поражения зубов по индексу КПУ – 0,3, 2,9 и 4,4 соответственно [1]. Вышеуказанные данные также согласуются с данными европейских авторов, которые указывают на увеличение распространенности кариеса в постоянных зубах у детей с 12 до 15 лет [2].

Известно, что созревание твердых тканей постоянных зубов у детей происходит в течение длительного времени после прорезывания, и в данный период постоянные зубы наиболее часто подвержены кариозному процессу [3, 4]. Для выявления кариеса жевательных и апроксимальных поверхностей зубов известен флуоресцентный метод исследования, который проводится с помощью аппарата Diagnodent [5, 6]. Метод флуоресценции позволяет оценить отдаленные результаты профилактических мероприятий, повышение минерализации эмали [7, 8].

Для повышения минерализации твердых тканей при лечении кариеса в постоянных зубах применяются препараты на основе гидроксида кальция [9]. Самоотверждающие препараты на основе гидроокиси кальция используется для непосредственного покрытия пульпы, способствует образованию заместительного дентина [10].

Известно, что при лечении кариеса в постоянных зубах применяется метод озонирования [11, 12]. Стерилизующее действие озона заключается в его нестабильной атомной связи и вытекающей отсюда способности соединяться с другими элементами. При проведении методики озонирования озон проникает в дентинные каналы и окисляет пируват (прерывание

цикла лимонной кислоты), нейтрализует продукты обмена веществ бактерий, вызывает гибель бактериальной клетки [13].

Проведенное клиническое исследование Василиюком В. В. [14] показало преимущество использования методики стерилизации кариозной полости озоном перед проведением постоянной реставрации. По основным показателям, характеризующим качество пломбирования, применение озонирования минимизирует степень прогрессирования кариозного процесса, что в свою очередь способствует снижению процента перелеченных зубов.

Однако в настоящее время не выявлена эффективность сочетанного применения метода озонирования и применения кальцийсодержащих материалов на этапах лечения кариеса дентина в постоянных зубах у детей, находящихся на стадии минерализации твердых тканей зубов.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение эффективности лечения кариеса дентина в постоянных зубах с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено клиничко-лабораторное обследование и лечение 41 ребенка в возрасте от 6 до 14 лет с кариесом в постоянных зубах с незаконченными процессами минерализации твердых тканей. С целью повышения минерализации дентина пациенты с кариесом постоянных зубов с незаконченными процессами минерализации были разделены на следующие группы: первая группа – 18 детей (25 зубов), вторая группа – 23 ребенка (25 зубов). В двух группах исследования после механической и медикаментозной обработки кариозных полостей проводилось измерение плотности дентина методом флуоресцентного анализа с помощью аппарата DIAGNOdent (DIAGNOdent

pen; KaVo Dental, Biberach, Германия). При изучении течения кариеса в зубах с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов мы выявили следующие особенности: возникновение кариеса на стадии прорезывания (в первые годы после их прорезывания), острое течение кариозного процесса (нет тенденции к ограничению очага поражения), эмаль и дентин светлые. Дентин мягкий, влажный, легко удаляется экскаватором. Повышение плотности и блеска дентина, снижение болезненности при зондировании, положительный симптом скольжения зонда, мы оценивали как критерии удаления деминерализованного дентина.

После определения степени минерализации клинически-интактного дентина в первой группе на дно кариозной полости накладывали пасту Dycal и герметичную временную пломбу из стеклоиономерного цемента. Препарат Dycal – самоотверждающий препарат на основе гидроокиси кальция – используется для непосредственного покрытия пульпы, способствует образованию заместительного дентина. Во второй группе после проведения механической и медикаментозной обработки проводили озонирование кариозной полости в течение 30 секунд с помощью аппарата Kavo-HealOzone с последующим наложением на дно кариозной полости пасты Dycal и временным пломбированием стеклоиономерным цементом. Через три месяца проводилось удаление временного пломбировочного материала и пасты Dycal из всех зубов и повторно осуществлялось измерение степени минерализации клинически интактного дентина, после чего проводилось окончательное пломбирование.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В первой группе исследования результаты флуоресцентного анализа перед наложением пасты

Таблица 1. Динамика результатов исследования минерализации дентина при кариесе в первой группе
Table 1. The results dynamics of dentin mineralization study in caries. Group 1

Группы Groups	Показатели флуоресцентного анализа после проведения механической и медикаментозной обработки кариозной полости The results of the fluorescent analysis after mechanical and medical treatment of the carious cavity	Показатели флуоресцентного анализа после применения самотвердеющей пасты на основе гидроокиси кальция и отсроченного пломбирования The results of the fluorescent analysis after using the self-hardening paste based on calcium hydroxide and the interim filling
Группа 1 Group 1 P ¹	35,44 ± 4,17 у.е.	23,44 ± 2,35 у.е. при p ≤ 0,016

P¹ – степень достоверности отличий в группе 1 / P¹ – the confidence of differences in Group 1

Таблица 2. Динамика результатов исследования минерализации дентина при кариесе во второй группе
Table 2. The results dynamics of dentin mineralization study in caries. Group 2

Группы Groups	Показатели флуоресцентного анализа после проведения механической и медикаментозной обработки кариозной полости The results of the fluorescent analysis after mechanical and medical treatment of the carious cavity	Показатели флуоресцентного анализа после проведения методики озонирования, применения самотвердеющей пасты на основе гидроокиси кальция и отсроченного пломбирования The results of the fluorescent analysis after ozonation, using the self-hardening paste based on calcium hydroxide and the interim filling
Группа 2 Group 2 P ²	38,40 ± 3,45 у.е.	17,32 ± 2,57 у.е. при p ≤ 0,001

P² – степень достоверности отличий в группе 2 / P² – the confidence of differences in Group 2

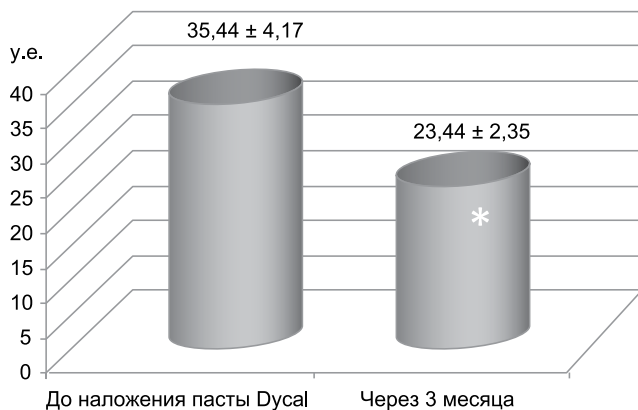


Рис. 1. Динамика степени минерализации дентина в группе 1 при применении самотвердеющей пасты на основе гидроокиси кальция
*степень достоверности изучаемого параметра при p ≤ 0,016
Fig. 1. The degree dynamics of dentin mineralization in Group1 with self-hardening paste based on calcium hydroxide
*the confidence of the studied parameter at p ≤ 0,016

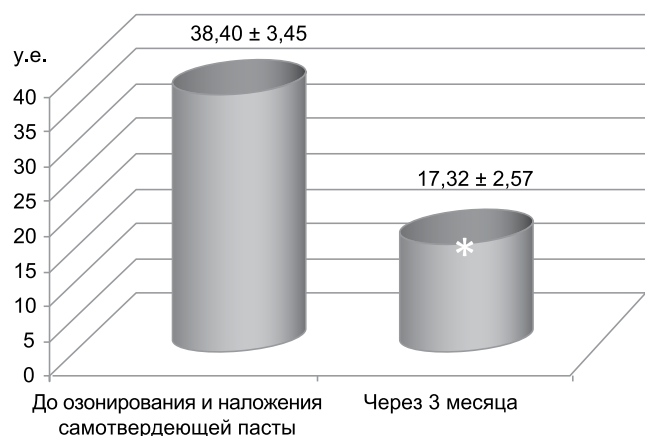


Рис. 2. Динамика степени минерализации дентина в группе 2 при применении озонирования и самотвердеющей пасты на основе гидроокиси кальция
*степень достоверности изучаемого параметра при p ≤ 0,001
Fig. 2. The degree dynamics of dentin mineralization in Group 2 with ozonation and self-hardening paste based on calcium hydroxide
*the confidence of the studied parameter at p ≤ 0,001

Dycal составили 35,44 ± 4,17 у.е., через три месяца произошло снижение показателей клинически интактного дентина до 23,44 ± 2,35 у.е., (при p ≤ 0,016) (табл. 1, рис. 1). Повышение минерализации дентина после проведения методики отсроченного пломбирования составило 33,9%. Полученные данные подтверждает мнение Авраамовой О. Г., Заборской А. В., что раз-

личные реминерализующие средства активно стимулируют процесс созревания эмали. По мнению da Rosa WLO et al. (2018), одним из методов профилактики осложнений после лечения кариеса является повышение резистентности тканей зуба перед пломбированием.

Во второй группе исследования исходные показатели аппарата Kavo-Diagnodent перед проведением

методики озонирования и наложением пасты Dycal составили 38,40 ± 3,45 у.е. Через три месяца наблюдений показатели степени минерализации дентина значительно снизились – 17,32 ± 2,57 у.е. (при p ≤ 0,001). Степень минерализации клинически интактного дентина увеличилась на 54,9% по сравнению с исходными данными (табл. 2, рис. 2). Выявленное повышение степени минера-

лизации не противоречит данным Suh Y. et al. (2019), Pietrocola G. et al. (2018), Libonati A et al. (2019). Авторы указывают на этиотропное действие озона (антибактериальное), которое дополняет патогенетическое. Сочетанное применение метода озонирования и кальцийсодержащих материалов способствует повышению

степени минерализации дентина в постоянных зубах у детей.

ВЫВОДЫ

Таким образом, использование метода озонирования и самотвердеющего препарата на основе гидроксида кальция повышают минерализацию дентина при ка-

риесе постоянных зубов у детей с незаконченными процессами созревания твердых тканей. Предварительное проведение озонирования кариозной полости перед наложением кальцийсодержащего материала, способствует достижению более высокого уровня минерализации (на 21%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Кузьмина Э. М., Бенья В. М., Лапатина А. В. Эффективность зубной пасты комплексного действия у детей в период прорезывания постоянных зубов. *Dental Forum*. 2019(2):2-7. [E. M. Kuzmina, W. M. Benny, A. V. Lapatina. The effectiveness of complex toothpaste in children during the period of permanent teeth eruption. *Dental Forum*. 2019(2):2-7. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37307589>.
2. N. Obregón-Rodríguez, P. Fernández-Riveiro, M. Piñeiro-Lamas et al. Prevalence and caries-related risk factors in schoolchildren of 12- and 15-year-old: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 19;120(2019). <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0806-5>.
3. Леонтьев В. К., Кисельникова Л. П. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство. Москва. 2017:950. [V. K. Leont'ev, L. P. Kisel'nikova. Children's therapeutic dentistry. National guide. Moscow. 2017:950]. <https://medknigasservis.ru/wp-content/uploads/2018/12/Q0008781.pdf>.
4. Аврамова О. Г., Заборская А. Р. Влияние профилактических мероприятий на созревание эмали зубов у детей (обзор литературы). Стоматология детского возраста и профилактика. 2015;14(4(55)):3-7. [O. G. Avraamova, A. R. Zaborskaja. The impact of preventive measures on the maturation of the enamel of the teeth in children (literature review). *Paediatric Dentistry and Prophylaxis*. 2015;14(4(55)):3-7]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25373519>.
5. S. Comert, A. A. Oz. Am J. Clinical effect of a fluoride-releasing and rechargeable primer in reducing white spot lesions during orthodontic treatment. *Orthod Dentofacial Orthop*. 2020

- Jan;157(1):67-72. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.06.013>.
6. J. E. Iranzo-Cortés, J. M. Montiel-Company, T. Almerich-Torres, C. Bellot-Arcis, J. M. J. Almerich-Silla. Use of DIAGNOdent and VistaProof in diagnostic of Pre-Cavitated Caries Lesions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Med*. 2019;Dec;19(9(1)). pii: E20. <https://doi.org/10.3390/jcm9010020>.
7. V. Varma, K. S. Hegde et al. Comparative Evaluation of Remineralization Potential of Two Varnishes Containing CPP-ACP and Tricalcium Phosphate: An In Vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2019;12(3):233-236. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1629>.
8. A. Kannan, S. Padmanabhan. Correction to: Comparative evaluation of Icon® resin infiltration and Clinpro™ XT varnish on colour and fluorescence changes of white spot lesions: a randomized controlled trial. *Prog Orthod*. 2019;20:31. <https://doi.org/10.1186/s40510-019-0283-z>.
9. da Rosa WLO, V. P. Lima, R. R. Moraes, Piva E. da Silva A. F. Is a calcium hydroxide liner necessary in the treatment of deep caries lesions? A systematic review and meta-analysis [published online ahead of print November 2, 2018]. *Int Endod J*. <https://doi.org/10.1111/iej.13034>.
10. J. C. P. Imparato, K. M. S. Moreira, I. C. Olegário et al. Partial caries removal increases the survival of permanent tooth: a 14-year case report. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2017;18:423-426. <https://doi.org/10.1007/s40368-017-0316-6>.
11. Y. Suh, S. Patel, R. Kaitlyn, J. Gandhi, G. Joshi, N. L. Smith, S. A. Khan. Clinic al util-

ity of ozone therapy in dental and oral medicine. *Med Gas Res* 2019;9:163-167. <https://doi.org/10.4103/2045-9912.266997>.

12. A. Libonati, V. Di Taranto, A. Mea, E. Montemurro, G. Gallusi, V. Angotti, R. Nardi, L. Paglia, Marzo G., Campanella V. Eur J. Clinical antibacterial effectiveness Healozone Technology after incomplete caries removal. *Paediatr Dent*. 2019. Mar;20(1):73-78. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2019.20.01.14>.

13. G. Pietrocola, M. Ceci, F. Preda, C. Poggio, M. Colombo. Evaluation of the antibacterial activity of a new ozonized olive oil against oral and periodontal pathogens. *J Clin Exp Dent*. 2018;10(11):e1103-e1108. Published 2018 Nov 1. <https://doi.org/10.4317/jced.54929>.

14. В. В. Василюк. Профилактика развития рецидивного вторичного кариеса зубов методом стерилизации кариозных полостей. *Здравоохранение Югры: Опыт и инновации. Ханты-Мансийск*, 2016;4:56-63. [V. V. Vasilyuk. Prevention of the development of recurrent secondary dental caries by the method of sterilization of carious cavities. The healthcare of Ugra: Experience and innovation. *Khanty-Mansiysk*. 2016;4:56-63. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-razvitiya-retsidivnogo-kariesa-zubov-metodom-sterilizatsii-karioznyh-polostey-ozonom>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 12.12.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Шевченко Максим Александрович, к.м.н., ассистент кафедры детской стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2834-2489>
shevchemaksim@yandex.ru

Shevchenko Maksim A., PhD, assistant professor of the department of Paediatric Dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Кисельникова Лариса Петровна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Москов-

ский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

lpkiselnikova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2095-9473>

Kiselnikova Larisa P., DSc, Professor, chief of the department of Paediatric Dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Петрова Оксана Ивановна, начальник отделения, врач Федерального государственного казенного учреждения «Поликлиника 6», Москва, Российская Федерация

oxana7419@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2573-0993>

Petrova Oksana I., dentist of the Federal state institution «Polyclinic number 6», Moscow, Russian Federation