



© CC BY Коллектив авторов, 2019
УДК 616.314.13-008.9:616.31].019.941
DOI: 10.24884/1607-4181-2019-26-4-18-22

Т. Б. Ткаченко, Н. А. Савушкина, Л. С. Карпова*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

ПРИБРЕТЕННЫЕ ПОРОКИ РАЗВИТИЯ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ: МОЛЯРНО-РЕЗЦОВАЯ ГИПОМИНЕРАЛИЗАЦИЯ ЭМАЛИ (обзор литературы)

Поступила в редакцию 07.11.19 г.; принята к печати 25.12.19 г.

Резюме

Проводится анализ распространенности, а также приводятся основные причины некариозных поражений эмали, а именно — системной гипоплазии эмали, на основании современных отечественных и зарубежных литературных источников.

Ключевые слова: эпидемиология, гипоплазия, эмаль, гипоминерализация, молярно-резцовая гипоминерализация, детская стоматология

Для цитирования: Ткаченко Т. Б., Савушкина Н. А., Карпова Л. С. Приобретенные пороки развития твердых тканей зубов: молярно-резцовая гипоминерализация эмали (обзор литературы). *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова*. 2019;26(4):18–22. DOI: 10.24884/1607-4181-2019-26-4-18-22.

* **Автор для связи:** Людмила Сергеевна Карпова, ФГБОУ ВО СПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: luda.pav95@yandex.ru.

Tatyana B. Tkachenko, Natalya A. Savushkina, Ludmila S. Karpova*

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

ACQUIRED MALFORMATIONS OF HARD DENTAL TISSUE: MOLAR-INCISOR-HIPOMINERALISATION (review of literature)

Received 07.11.19; accepted 25.12.19

Summary

This article analyzes the prevalence, as well as the main causes of non-cariou enamel lesions, and, specifically, systemic enamel hypoplasia. Based on modern domestic and foreign literary sources.

Keywords: epidemiology, hypoplasia, enamel, Molar-Incisor-Hipomineralisation (MIH), hipomineralisation, pediatric dentistry

For citation: Tkachenko T. B., Savushkina N. A., Karpova L. S. Acquired malformations of hard dental tissue: Molar-Incisor-Hipomineralisation (review of literature). *The Scientific Notes of Pavlov University*. 2019;26(4):18–22. (In Russ.). DOI: 10.24884/1607-4181-2019-26-4-18-22.

* **Corresponding author:** Ludmila S. Karpova, FSBEI HE I. P. Pavlov SPbGMU MOH Russia, 6-8, L. Tolstoy str., Saint Petersburg, Russia, 197022. E-mail: luda.pav95@yandex.ru.

В 1999 г. в результате проведенного масштабного эпидемиологического стоматологического обследования населения России, которое на данный момент является последним, под руководством Э. М. Кузьминой было установлено, что средняя распространенность некариозных

поражений эмали постоянных зубов у 12-летних детей составила 43,5 %, из них системная гипоплазия эмали — 36,7 %. [1] По данным зарубежных авторов [2, 3], распространенность гипоплазии эмали составляет от 5 до 29 % среди обследованных детей.

Также эта тема не теряет своей актуальности и в XXI в. Ряд исследователей отмечают увеличение некариозных поражений зубов у детей и подростков за последние 15–20 лет. Ю. А. Федоров и др. (1997, 2007) установили, что распространенность некариозных поражений достигла 81,2–82,4 %, хотя в 1970-х гг. не превышала 12 %.

В работах последних лет (Н. В. Рубежова, 2000; Я. Н. Гарус, 2000; Е. Н. Юрчук, 2002; О. В. Голова-тенко, 2006) [4, 5] отмечается рост распространенности некариозных поражений зубов у пациентов молодого возраста.

В настоящее время актуальна проблема стоматологических заболеваний у детей (В. К. Леонтьев, Л. П. Кисельникова, 2010). Однако мало внимания уделяется такой проблеме, как некариозные поражения, в частности, гипоплазия эмали.

Гипоплазия эмали – порок развития эмали зубов, возникающий при метаболических нарушениях в развивающихся зубах, проявляющийся количественными и качественными изменениями эмали. В. К. Леонтьев, Л. П. Кисельникова рассматривают гипоплазию как исход замедленной и извращенной функции амелобластов. Данная патология возникает в результате нарушения двух взаимосвязанных процессов – секреции органической матрицы амелобластами и ослабления процесса минерализации [6].

Клетки, образующие эмаль, – энабелобласты – возникают вследствие преобразования презамелобластов, которые, в свою очередь, дифференцируются из клеток внутреннего эмалевого эпителия. Эмаль является секреторным продуктом эпителия, причем ее образование существенно отличается от развития всех других твердых тканей тела, которые являются производными мезенхимы. Амелогенез протекает в три стадии. Первая из них – стадия секреции и первичной минерализации эмали, на этой стадии происходит секреция энабелобластами органической основы эмали, которая почти сразу подвергается первичной минерализации. Вторая стадия амелогенеза – стадия созревания (вторичной минерализации) эмали. Третья стадия амелогенеза – стадия окончательного созревания (третичной минерализации эмали) – осуществляется после прорезывания зуба и характеризуется завершением минерализации эмали преимущественно путем поступления ионов из слюны [7–10].

При экспериментальной гипоплазии эмали биохимические изменения в зубах предшествуют появлению морфологических нарушений. В опытах на животных с использованием метода радиоактивных индикаторов установлено, что при гипоплазии эмали нарушается не только минеральный, но и белковый обмен (М. И. Грошиков, 1985 г., ссылаясь на исследования С. В. Дьякова, 1965 г.) [11]. Авторы считают, что значение обмена белков при гипоплазии является доказанным и потому, что белковая матрица эмали и дентина

образуется и минерализуется одновременно с формированием зубов [12].

Энабелобласты очень чувствительны к внешним влияниям, которые приводят к отклонениям нормального течения амелогенеза. Если воздействие повреждающего фактора приходится на период секреции эмали, то количество образующейся эмали (толщина ее слоя) в данном участке снижается, такое нарушение носит название недоразвития, или гипоплазии. Если воздействие приходится на период созревания эмали, то нарушается ее минерализация. Такое состояние называется гипокальцификацией эмали [13].

В настоящее время при поражении нескольких зубов в отечественной литературе (Е. Е. Яцкевич, Г. Г. Осокина, 2005; Ю. А. Федоров, И. А. Киброцашвили, 2002, 2007; Т. П. Плюхина, 2003; Н. В. Ожгихина, 2002; Ю. А. Беляков, В. М. Елизарова, В. А. Кротов, О. Е. Блинникова, 2000; В. М. Елизарова, П. В. Новиков, А. С. Гончаренко, 2006; Л. П. Кисельникова, 2005; Л. П. Кисельникова, Н. В. Ожгихина, 2001) принят термин «системная гипоплазия эмали». В европейской литературе (V. William, L. B. Messer, M. F. Burrow, 2007; K. L. Weerheijm, B. Jalevik, S. Alaluusua, 2001; K. L. Weerheijm, 2001, 2003; N. A. Lygidakis, G. Dimou, E. Briseniou, 2008; L. Fitzpatrick, A. O'Connell, 2007) используется термин «молярно-резцовая гипоминерализация» (МРГ), что подразумевает поражение первых постоянных моляров, центральных и латеральных резцов [14–17].

Термин «молярно-резцовая гипоминерализация» предложен Weerheijm et al. в 2001 г. Под МРГ понимают гипоминерализацию эмали системного происхождения с поражением от 1-го до 4-х первых постоянных моляров, часто сочетающуюся с поражением резцов. По мнению авторов, гипоминерализация эмали является только качественным дефектом эмали, связанным со сбоем на начальных этапах кальцификации и(или) во время ее минерального созревания (Jälevik and Norén, 2000; Weerheijm et al., 2003). В некоторых случаях участки гипоминерализации могут также обнаруживаться на постоянных клыках, премолярах, вторых постоянных и вторых временных молярах [18–21].

Формирование эмали постоянных зубов начинается в конце внутриутробного периода развития плода (режущий край центральных резцов и бугры первых моляров), но основная часть гистогенеза твердых тканей постоянных зубов протекает в первые 9 месяцев после рождения. Минерализация постоянных резцов начинается с 5 месяцев постнатального развития ребенка и продолжается до 1 года. В то время как минерализация первого постоянного моляра начинается на 30–32-й неделе внутриутробного развития плода [22].

В зависимости от этиологических факторов, которые вызывают подобные нарушения, времени их воздействия и, следовательно, числа пораженных зубов, применяют следующую классификацию

гипоплазии эмали: выделяют системную (когда поражаются зубы, формирующиеся в один и тот же промежуток времени), очаговую (при поражении нескольких рядом стоящих зубов одного, чаще разного периода развития) и местную гипоплазию (поражение одиночного зуба) [23]. По данным Н. В. Курякиной (2001), среди всех видов гипоплазии системная форма составляет 90,6 %.

По данным М. И. Грошикова (1985), ссылаясь на работы С. В. Дьяковой, распространенность системной гипоплазии эмали у детей составляет 1,9–2,0 %. По мнению К. Лукановой-Скопаковой (1977), гипоплазия постоянных зубов у детей выявляется в 2,4–4,0 % от общего числа заболеваний зубов. Н. М. Букреева и др. (1984), ссылаясь на исследования В. С. Иванова (1979), Н. А. Беловой (1982), приводят данные о распространенности гипоплазии постоянных зубов у детей в пределах 2,0–4,0 %. Эпидемиологическое исследование, проведенное Н. В. Ожгихиной и Л. П. Кисельниковой (1999), по определению частоты встречаемости системной гипоплазии эмали постоянных зубов выявило, что распространенность этого порока развития у детей 6 лет составила 21,7 % и 34,7 % – у 12-летних.

В литературе приводятся сведения, посвященные изучению распространенности этого порока развития зубов у детей и подростков, однако эти данные часто носят противоречивый характер.

В настоящее время актуальность проблемы приобретенных пороков развития твердых тканей зубов не снижается [24–26].

Современные авторы связывают пороки развития твердых тканей зубов с патологией беременности будущей мамы на последних месяцах, а также соматическим состоянием здоровья ребенка в 1-й год жизни (А. А. Мамедов, О. И. Адмакин, Е. С. Жолобова, В. В. Харке, И. А. Солоп, 2011; О. И. Адмакин, У. Ю. Чугаева, И. В. Нагаевский, Ю. А. Козлитина, 2011; Е. Е. Яцкевич, Г. Г. Осокина, 2005; Т. П. Плюхина, 2003).

Наиболее распространенными системными факторами являются эндокринопатии (Л. П. Кисельникова, Н. В. Ожгихина, 2001), заболевания, сопровождающиеся лихорадочным состояниями (Ю. А. Федоров и др., 2000), нарушения питания, токсическое воздействие некоторых веществ [27–29].

По мнению S. Alaluusua (2009), 5 факторов являются предрасполагающими в формировании МРГ: 1) гипертермия, сопровождающая детские инфекционные заболевания; 2) гипоксия пренатального, перинатального и постнатального периодов; 3) гипокальциемия, ассоциированная с болезнями матери (диабет, дефицит витамина D, недоношенность); 4) применение антибиотиков в 1-й год жизни, в частности, Амоксицилина, Эритромицина, макролидов; 5) влияние экопатогенов (диоксинов, полихлорированных бисфенолов) [30].

Однако все авторы отмечают, что, независимо от причин, способствующих формированию

системной гипоплазии эмали, механизм этого порока одинаков. То есть гипоплазия не связана с каким-то определенным заболеванием или нарушением, перенесенным ребенком, но клинические проявления системной гипоплазии позволяют судить о тяжести повреждающего фактора и длительности периода его воздействия [31–32].

Профилактика гипоплазии зубов включает в себя совокупность мер, которые способны предотвратить заболевания, осложнением которых может стать системное нарушение обмена веществ у человека. Для предотвращения развития гипоплазии важны следующие профилактические мероприятия: забота о здоровье беременной женщины, а затем новорожденного; профилактика инфекционных и неинфекционных заболеваний у детей; своевременное и эффективное комплексное лечение возникшего соматического заболевания (острые инфекционные заболевания, алиментарные дистрофии, токсические диспепсии, гипо- и авитаминозы и др.); усиление стоматологической санитарно-просветительной работы в женских и детских консультациях. Необходимо использовать программу ранней профилактики возникновения системной гипоплазии эмали на базе детской поликлиники, детских дошкольных учреждений и начальной школы [33].

Лечение гипоплазии проводится индивидуально, в зависимости от ее формы, клинических проявлений и возраста пациентов. Применяются реминерализующая терапия, реставрационные методы или отбеливание.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов.

Conflict of interest

Authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по детской стоматологии / под ред. А. Камерона, Р. Уидмера; пер. с англ. под ред. Т. Ф. Виноградовой, Н. В. Гинали, О. З. Топольницкого. – 2-е изд., испр. и перераб. – М.: МЕДпресс-информ, 2010. – 392 с.
2. Стоматология детей и подростков: пер. с англ. / под ред. Т. Мак Дональда, Д. Р. Эйвери. – М.: Мед. информ. агентство, 2003. – 766 с.

3. Детская стоматология: руководство / Р. Р. Велбери, М. С. Даггл, М.-Т. Хози; пер. с англ. под ред. Л. П. Кисельниковой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 456 с.
4. Стоматология детского возраста: рук. для врачей / Т. Ф. Виноградова, О. П. Максимова, В. В. Рогинский и др.; под ред. Т. Ф. Виноградовой. – М.: Медицина, 1987. – 528 с.
5. Хельвиг Э., Климек И., Аттин Т. Терапевтическая стоматология. – Львов: Галдент, 1999. – 409 с.
6. Детская терапевтическая стоматология: нац. рук. / под ред. В. К. Леонтьева, Л. П. Кисельниковой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 952 с.
7. Быков В. Л., Юшканцева С. И. Гистология, цитология и эмбриология: атл. – СПб, 2012. – 224 с.
8. Стоматология детского возраста: в 3 ч. Ч. 1: Терапия: учебник / В. М. Елизарова [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
9. Стоматологическая заболеваемость населения России. Состояние твердых тканей зубов. Распространенность зубочелюстных аномалий. Потребность в протезировании / под ред. проф. Э. М. Кузьминой. – М.: МГМСУ, 2009. – 236 с.
10. Бутвилловский А. В., Яцук А. И., Бурак Ж. М. Гипоплазия эмали зубов: современные подходы к диагностике и лечению // Современ. стоматология. – 2009. – № 1. – С. 46–51.
11. Грошиков М. И. Некариозные поражения тканей зуба. – М.: Медицина, 1985. – 176 с.
12. Детская терапевтическая стоматология: рук. к практик. занятиям: учеб. пособие / под ред. Л. П. Кисельниковой, С. Ю. Страховой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 288 с.
13. Secondary ionmassspectrometry and X-raymicroanalysis of hypomineralized enamel in human permanent first molars / B. Jälevik, H. Odelius, W. Dietz, J. Norén // Arch. Oral Biology. – 2001. – № 46. – P. 239-247.
14. Jälevik B., Klingberg G., Barregård L., Norén J. G. The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children // Acta Odontol. Scand. – 2001. – № 59. – P. 255-260.
15. Jälevik B. Working paper on prevalence and Diagnosis of Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH) // Interim seminar and Workshop on «Developmental defects of enamel – comprehensive clinical approach». – Helsinki, May 14–16 2009.
16. Weerheijm K. L. Molar incisor hypomineralisation (MIH) / Department of Cariology, Endodontology and Pedodontology, Academic Centre for Dentistry (ACTA), Amsterdam, The Netherlands // Eur. J. Paediatr. Dent. – 2003. – № 4 (3). – P. 114–120.
17. Детская стоматология: учебник / под ред. О. О. Янушевича, Л. П. Кисельниковой, О. З. Топольницкого. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 744 с.
18. Стоматология детского возраста / под ред. А. А. Колесова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1991. – С. 129–133.
19. Леус П. А. Некариозные болезни твердых тканей зубов. – Минск: БГМУ, 2008. – 55с.
20. Леус П. А. Стоматологическое здоровье населения. – Минск: БГМУ, 2009. – 55с.
21. Ожгихина Н. В. Пороки развития твердых тканей зубов у детей: этиология, клинические проявления, лечение, профилактика. – Екатеринбург: Изд-во УГМУ, 2011. – 36 с.
22. Ожгихина Н. В., Кисельникова Л. П. Молярно-резцовая гипоминерализация эмали постоянных зубов у детей: комплекс лечебно-профилактических мероприятий // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2013. – № 4. – С. 37–40.
23. Вавилова Т. П., Янушевич О. О., Островская И. Г. Слюна. Аналитические возможности и перспективы. – М.: БИНОМ, 2014. – 312 с.
24. Кролл Т. П. Лечение эмали зубов с помощью микроабразии. – М.: Квинтэссенция, 1995. – 200 с.
25. Проняева А. И., Косырева Т. Ф. Качество питьевой воды как этиологический фактор системной гипоплазии эмали // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2011. – Т. 10, № 2 (37). – С. 60–63.
26. Alaluusua S. Aetiology of Molar-Incisor Hypomineralisation: a systematic review // Eur. Arch. Paediatr. Dent. – 2010. – № 11 (2). – P. 53–58.
27. Cho S. Y., Ki Y., Chu V. Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children // J. Paediatr. Dent. – 2008. – № 18 (5). – P. 348–352. Doi: 10.1111/j.1365-263X.2008.00927.x.
28. Elfrink M. E. C., ten Cate J. M., Jaddoe V. W. et al. Deciduous molar hypomineralization and molar incisorhypomineralization // J. Dent. Res. – 2012. – Vol. 91. – P. 551–555.
29. Lygidakis N. A., Dimou G., Briseniou E. Molar-incisor hypomineralisation (MIH). Retrospective clinical study in Greek children. I. Prevalence and defect characteristics // Eur. Arch. Paediatr. Dent. – 2008. – № 9. – P. 200–206.
30. Masumo R., Bårdsen A., Åström A. N. Developmental defects of enamel in primary teeth and association with early life course events: a study of 6-36 month old children in Manyara, Tanzania // BMC Oral Health. – 2013. – May 14. – P. 13–21.
31. Soviero V., Haubek D., Trindade C. et al. Prevalence and distribution of demarcated opacities and their sequelae in permanent 1st molars and incisors in 7 to 13-year-old Brazilian children // Acta Odontol. Scand. – 2009. – № 67 (3). – P. 170–175. Doi: 10.1080/00016350902758607.
32. Pinkham J. B. Pediatric dentistry infancy through adolescence. W. B. Saunders Company, 1998. – P. 542.
33. Алферова Е. А. Распространенность гипоплазии временных зубов у детей // Медицина и здравоохранение: Материалы III Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2015 г.). – Казань: Бук, 2015. – С. 29–31.

REFERENCES

1. Handbook of pediatric dentistry. Ed. by A. Cameron, R. Widmer; transl. from Engl. ed. by T. F. Vinogradova, N. V. Ginali, O. Z. Topolnitsky. 2nd ed. Moscow, MEDpress-inform, 2010:392. (In Russ.).
2. Dentistry of children and adolescents. Transl. from Engl. Ed. by T. Mac Donald, D. R. Avery. Moscow, Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2003:766. (In Russ.).
3. Pediatric dentistry. Manual. R. R. Welbury, M. S. Gaggli, M.-T. Hosi; transl. from Engl. ed. by L. P. Kiselnikova. Moscow, GEOTAR-Media, 2016:456. (In Russ.).
4. Children's dentistry (Guidelines for doctors). T. F. Vinogradova, O. P. Maksimova, V. V. Roginsky etc.; ed. by T. F. Vinogradova. Moscow, Medicine, 1987:528. (In Russ.).
5. Helvig E., Klimek I., Attin T. Therapeutic dentistry. Lviv, Galdent, 1999:409. (In Russ.).
6. Children's therapeutic dentistry. National guidance. Ed. by V. K. Leontiev, L. P. Kiselnikova. Moscow, GEOTAR-Media, 2017:952. (In Russ.).
7. Bykov V. L., Yushkantsev S. I. Histology, cytology and embryology. Atlas. Saint Petersburg, 2012:224. (In Russ.).
8. Stomatology of children's age. In 3 parts. Part 1. Therapy. Textbook. V. M. Elizarova [et al.]. 2nd ed. Moscow, GEOTAR-Media, 2016. (In Russ.).
9. Dental morbidity of the Russian population. Condition of hard tissues of teeth. Prevalence of dental anomalies. The need for prosthetics. Ed. by prof. E. M. Kuzmina. Moscow, Moscow State University of medicine, 2009:236. (In Russ.).
10. Butvilovsky A. V., Yatsuk A. I., Burak Zh. M. Hypoplasia of tooth enamel: modern approaches to diagnosis and treatment. Modern dentistry. 2009;1:46–51. (In Russ.).

11. Groshikov M. I. Non-Carious lesions of tooth tissues. Moscow, Medicine, 1985:176. (In Russ.).
12. Children's therapeutic dentistry. Guide to practical training. A tutorial. Ed. by L. P. Kiselnikova, S. Yu. Strakhova. Moscow, GEOTAR-Media, 2014:288. (In Russ.).
13. Jälevik B., Odellius H., Dietz W., Norén J. Secondary ionmassspectrometry and X-raymicroanalysis of hypomineralized enamel in human permanent first molars. Arch Oral Biology. 2001;46:239-247.
14. Jälevik B., Klingberg G., Barregård L., Norén J. G. The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. Acta Odontol Scand. 2001;59:255–260.
15. Jälevik B. Working paper on prevention and Diagnosis of Molar-Incisor-Hypomineralization (MIH). Interim seminar and Workshop on “Developmental defects of enamel – comprehensive clinical approach”. Helsinki, May 14–16 2009.
16. Weerheijm K. L. Molar incisor hypomineralization (MIH). Department of Cariology, Endodontology and Pedodontology, Academic Centre for Dentistry (ACTA), Amsterdam, The Netherlands. Eur J Paediatr Dent. 2003;4(3): 114–120.
17. Pediatric dentistry. The textbook. Ed. by O. O. Yanushevich, L. P. Kiselnikova, A. W. Topol'nitskiy. Moscow, GEOTAR-Media, 2017:744. (In Russ.).
18. Pediatric dentistry. Ed. by A. A. Kolesov. 4th ed. Moscow, Medicine, 1991:129–133. (In Russ.).
19. Leus P. A. Non-Carious diseases of hard tissues of teeth. Minsk, Belarusian state medical University, 2008:55. (In Russ.).
20. Leus P. A. Dental health of the population. Minsk, Belarusian state medical University, 2009:55. (In Russ.).
21. Ozhgikhina N. V. Defects of hard dental tissues in children: etiology, clinical manifestations, treatment, prophylaxis. Ekaterinburg, UGMA, 2011:36. (In Russ.).
22. Ozhgikhina N. V., Kiselnikova L. P. Molar-incisive hypomineralization of enamel of permanent teeth in children: a set of therapeutic and preventive measures. Dentistry of children's age and prevention. 2013;4:37–40. (In Russ.).
23. Vavilova T. P., Yanushevich O. O., Ostrovskaya I. G. Saliva. Analytical capabilities and prospects. Moscow, BINOM, 2014:312. (In Russ.).
24. Kroll T. P. Treatment of tooth enamel using micro-images. Moscow, Kvintessentsiya, 1995:200. (In Russ.).
25. Pronyaeva A. I., Kosyreva T. F. Quality of drinking water as an etiological factor of systemic enamel hypoplasia. Pediatric dentistry and prevention. 2011;10(2(37)):60–63. (In Russ.).
26. Alaluusua S. Aetiology of Molar-Incisor Hypomineralization: a systematic review. Eur Arch Paediatr Dent. 2010; 11(2):53–58.
27. Cho S. Y., Ki Y., Chu V. Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children. J Paediatr Dent. 2008;18(5):348–352. Doi: 10.1111/j.1365-263X.2008.00927.x.
28. Elfrink M. E. C., ten Cate J. M., Jaddoe V. W. et al. Deciduous molar hypomineralization and molar incisorhypomineralization. J. Dent. Res. 2012;91:551–555.
29. Lygidakis N. A., Dimou G., Briseniou E. Molar-incisor hypomineralization (MIH). Retrospective clinical study in Greek children. I. Prevalence and defect characteristics. Eur Arch Paediatr Dent. 2008;9:200–206.
30. Masumo R., Bårdsen A., Astrøm A. N. Developmental defects of enamel in primary teeth and association with early life course events: a study of 6-36 month old children in Manyara, Tanzania. BMC Oral Health. 2013 May 14: 13–21.
31. Soviero V., Haubek D., Trindade C. et al. Prevalence and distribution of demarcated opacities and their sequelae in permanent 1st molars and incisors in 7 to 13-year-old Brazilian children. Acta Odontol Scand. 2009;67(3):170–175. Doi: 10.1080/00016350902758607.
32. Pinkham J. B. Pediatric dentistry infancy through adolescence. W. B. Saunders Company, 1998:542.
33. Alferova E. A. Prevalence of hypoplasia of temporary teeth in children. Medicine and health care: materials of the III international journal. science. conf. (Kazan, may 2015). Kazan, Buk, 2015:29–31. (In Russ.).

Сведения об авторах:

Ткаченко Татьяна Борисовна, доктор медицинских наук, профессор, декан Стоматологического факультета, зав. кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-9157-3845; **Савушкина Наталья Александровна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-5821-1754; **Карпова Людмила Сергеевна**, ординатор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-5821-1754.

Information about authors:

Tkachenko Tatyana B., Dr. Sci. (Med.), Prof., Dean of the faculty of dentistry, Head of the Department of pediatric dentistry and orthodontics, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-9157-3845; **Savushkina Natalya A.**, Cand. Sci. (Med.), associate Professor of pediatric dentistry and orthodontics, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5262-5350; **Karpova Lyudmila S.**, resident of the Department of pediatric dentistry and orthodontics, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-5821-1754.