

Гипоплазия эмали зуба как маркёр эволюционного стресса

А.В. МИТРОНИН*, д.м.н., проф., зав. кафедрой

И.Г. ОСТРОВСКАЯ**, к.м.н., доц.

Т.П. ВАВИЛОВА**, д.м.н., проф., зав. кафедрой

Г.И. АЛЕКБЕРОВА**, старший лаборант

Н.Е. ДУХОВСКАЯ***, к.м.н., доц.

*Кафедра кариесологии и эндодонтии

**Кафедра биологической химии

***Кафедра пропедевтической стоматологии

ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Tooth enamel hypoplasia as marker of the evolutionary stress

A.V. MITRONIN, I.G. OSTROVSKAYA, T.P. VAVILOVA, G.I. ALEKBEROVA, N.E. DUKHOVSKAYA

Резюме: Изучение антропологических отчетов разных лет показало, что гипоплазия эмали — самое древнее заболевание твердых тканей зуба, и самые ранние сведения относятся к эпохе неандертальцев (2–5 млн лет назад). Кариес зубов был зафиксирован у останков людей эпохи неолита (каменный век), когда начало активно развиваться сельское хозяйство. Особенности пищевого рациона современного человека привели к увеличению встречаемости кариеса эмали и редукции некариозных дефектов.

Ключевые слова: эмаль зуба, гипоплазия эмали, антропология.

Abstract: Studying of anthropological reports of different years has shown that an enamel hypoplasia the most ancient disease of solid tissues of tooth, and the earliest data belong to an era of Neanderthal men (2–5 million years ago). Caries of teeth has been recorded at remains of people of the Neolithic era (Stone Age) when the beginning actively to develop agriculture. Features of a diet of the modern person have led to increase in occurrence of caries of enamel and reduction of not carious defects.

Key words: tooth enamel, enamel hypoplasia, anthropology.

Археологические находки времен перехода от человекообразной обезьяны к современному типу человека позволяют судить об эволюции фенотипа в различные периоды жизнедеятельности. Появление современного homo sapiens было связано с созданием и использованием орудий труда, приготовлением и консервированием пищи, постройкой жилища. Это оказало влияние на рост и развитие человека, его адаптацию к окружающей среде. За этот период поменялся как весь организм в целом, так и зубочелюстная система.

Развитие человека прямоходящего от неандертальца уменьшило в размерах клыки и резцы [19]. Начиная с периода 1,8 млн лет зубы человека уменьшились в размерах на 38% [24]. Данный феномен исследователи связывают с интенсивным использованием сельского хозяйства на протяжении 100 тыс. лет [3, 17]. Cohhen M. N. и Armelagos G. J. (1985) установили, что развитие сельского хозяйства оказало отрицательный эффект на здоровье населения [4]. Зубы являются маркёром здоровья человечества, которое установлено по частоте распространенности некариозных поражений и кариеса среди населения земного шара [8, 9, 12, 25].

Первая гипотеза развития гипоплазии эмали такова, что уменьшение в щечно-язычном направлении челюстей в размерах способствовало напряжению прорезывания крупных центральных резцов и клыков, что отразилось на эмалевой поверхности этих зубов [19]. Гипоплазия эмали выступает свидетелем изменения

фенотипа от неандертальцев до эпохи мезолита. Считается, что при прорезывании крупные зубы испытывают ряд физических напряжений, возникающих при борьбе за место в челюсти. Пик сокращения челюстей человека в размерах был зафиксирован исследователями между эпохами мезолита и земледелия, и самые большие сокращения были выявлены у клыков в медиадистальном направлении. Исследователи подозревают, что такой скачок в антропологии челюстно-лицевого скелета человека зависел от естественного отбора, особенностей пищевого рациона и социального стресса [23]. Дальнейшие исследования установили, что частичное восстановление зубов в размерах имело место у евразийского человека при переходе из раннего в поздний мезолит [6], и от неолита к современным жителям Италии [17]. Считают, что это связано с улучшением условий жизни человека после напряженных периодов [19]. Таким образом, в постплейстоценовый период скорость сокращения зубов в размерах имела отрицательную динамику, которая подчеркивала общую эволюционную тенденцию.

Изучение состояния зубов у древнейших людей выявило наличие у них особой формы гипоплазии эмали — линейной, которая у современного человека диагностируется редко. Она характеризуется появлением на внешней части зуба углублений, напоминающих борозды (линии Рециуса). Линии Рециуса представляют собой линии роста, которые идут косо от дентиноэмалевого соединения к поверхности эмали. Каждая линия

представляет собой период 7–8-дневного роста эмали, а на поперечных шлифах зуба выглядят в виде концентрических кругов. Углубления имеют разную глубину и ширину и находятся параллельно режущей части. Чаще всего располагаются на внешней или внутренней части моляров или резцов. Для определения возраста возникновения линейной гипоплазии эмали антропологи используют методику Сарната и Соура [8]. Измеряется локализация линий Рециуса на коронке эмали в мм. Наличие линий Рециуса рассматривают как свидетельство высокой чувствительности амелобластов эмали на развивающийся организм.

Согласно второй гипотезе, которая также не противоречит первой, а даже согласуется с ней, это переход к сельскому хозяйству и замещение белковой пищи на высокоуглеводную [16]. Такой переход характеризуется физиологическим и психологическим стрессом [4, 8, 15, 18]. Изучение могильника жителей железного V-VI века в Плинкайгалис (Центральная Литва) показало, что гипоплазия эмали встречалась у 56,3% исследованных образцов зубов [21]. Полученные цифры соответствуют данным исследования других населений, питающихся за счет сельского хозяйства.

Некоторые исследователи связывают развитие патологии эмали в виде гипоплазии со скудным рационом в детском возрасте [10]. Это находит подтверждение при изучении зубов останков неандертальцев, обнаруженных в пещерах Карпина (Хорватия) и у группы инуитов (Пойнт-Хоуп, Аляска). Средний возраст формирования дефекта эмали установлен между 2,3–2,5 годами и 2,6–2,8 годами, что предполагает физиологический стресс у неандертальцев.

С другой стороны, ряд антропологов не находят доказательств взаимосвязи развития гипоплазии эмали у неандертальцев с пищевым рационом, так как считают, что их пища с точки зрения питательности и экологии была лучше, чем у современного человека. Сравнение пищевого рациона неандертальцев из пещеры Карпина и инуитов (Пойнт-Хоуп, Аляска) показало, что неандертальцы из пещеры Карпина располагались в лесной лиственной зоне и потребляли растительный корм, в то время как инуиты обитали в арктической среде и рацион питания этих людей состоял преимущественно из мяса, жира и костного мозга. Существует мнение, что различия между этими группами неандертальцев связаны с продолжительностью грудного вскармливания младенцев. Установлено, что в Европейской части средний возраст отъема от груди ребёнка составлял 29 месяцев, то инуиты кормили своих детенышей грудью в среднем до 4–5 лет, а иногда до 8–9 лет. Вероятно, что у неандертальцев Аляски длительное кормление детей молоком матери было связано со скудностью пищевого рациона в условиях арктического холода. Еще одно исследование останков карибских рабов XVII века показало, что развитие гипоплазии эмали связано с вскармливанием детей [2]. У рабов Барбадоса детей отнимали от груди в возрасте 2–3 года, и развитие гипоплазии эмали установлено в возрасте 3–4 года. Таким образом, распределение гипоплазии эмали находится в тесной взаимосвязи со сроками грудного вскармливания младенцев, которые зависели от таких факторов, как нехватка продовольствия и голод.

Полученные результаты при исследовании зубов людей различных популяций и в разные периоды жизни находят свое подтверждение при изучении зубов у животных. Осмотр 278 черепов обыкновенных шимпанзе (*Pan troglodytes verus*) показал, что гипоплазия эмали

в молочных зубах достигает 80% и выражается в виде округлых дефектов (перикиматии). Гипоплазия эмали линейной формы характерна только для постоянных зубов. Встречаемость на верхних резцах достигала 46,7%, а на нижних клыках — 69,7% [5]. Зависимость распространенности гипоплазии эмали от пищевого рациона была изучена на резус-макаках острова Кайо Сантьяго. До 1956 года обезьяны этой островной колонии не получали полноценного питания, поэтому их потомки имели слабое здоровье. Сравнение их зубов с особями, проживающих в зоопарке и имеющих регулярное питание, показало, что гипоплазия эмали зубов встречалась чаще у диких обезьян [11].

То, что изменения в питании могут сказываться на развитии зубов, находит свое подтверждение в результатах, полученных Бужиловой А. П. (2001), которая представила схему реконструкции возраста формирования гипоплазии эмали: до 1 года — режущий край зуба; 1,5 года — на 2–3 мм выше режущего края; 3 года — середина коронки зуба; 4 года — 3 мм от шейки зуба; 5 лет — пришеечный край зубов [1]. В других антропологических находках выявлено, что гипоплазия эмали, как правило, регистрировалась на резцах и клыках в период созревания зуба между 2 и 4 годами жизни человека [7].

Характер питания во многом определяется местом жительства и тем временем, в котором жил и живет человек. Так, на территориях современного Ирана и Ирака в эпоху неолита превалировал кариес (38%), а гипоплазия эмали была наивысшая в эпоху халколита (45%), а в эпоху бронзы и железа снова возрастала встречаемость кариеса (37%). На северо-западе Русской равнины превалировал кариес (60%), а на севере востоке — гипоплазия эмали (40%) [1].

В последнее время выдвигается еще одна гипотеза, согласно которой развитие дефектов твердых тканей зубов напрямую связано с массой тела человека в момент рождения. Показано, что уровень гипоплазии эмали был выше у тех детей (33%), которые имели низкий вес при рождении. Между тем интенсивность кариозного поражения зубов не отличалась между группами детей с низким (14%) и нормальным весом (12%) при рождении [20]. Рандомизированные исследования группой стоматологов 5500 индийских школьников в возрасте от 6 до 15 лет показали, что в современных популяциях гипоплазия эмали сочетается с кариесом зуба, что в среднем составляет 9%, в то время как количество зубов с кариозными поражениями без гипоплазии эмали достигало 41% [13].

Таким образом, изменения генотипа зубов, опосредованного рядом внешнесредовых факторов, привело к уменьшенному фенотипу [17]. Если уменьшение зубов в эпоху плейстоцена было связано с изменением питания, то в более поздние периоды добавился и социальный фактор [24]. Хронический стресс, влияние которого зарегистрировано в ископаемых зубах человека, как гипоплазия эмали, вероятно, способствовал нарушению секреторной активности амелобластов в пренатальный период [8]. Экспериментальными исследованиями показано, что хронический стресс приводит к уменьшению в размерах резцов крыс [22], что подтверждает гипотезу, что окружающая среда оказывает непосредственное влияние на формирование зуба [14].

Поступила 13.07.2016

Координаты для связи с авторами:

127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20/1

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бужилова А. П. Адаптивные процессы у древнего населения Восточной Европы: Дис. ... д-ра ист. наук. — М.: РАН Институт археологии, 2001. — 602 с.
- Buzhilova A. P. Adaptivnye processy u drevnego naseleniya vostochnoj evropy: Dis. ... d-ra. ist. nauk. — М.: РАН Institut arxeologii, 2001. — 602 s.
2. Corruccini Robert S., Jerome I. S., Handler1, Keith P. Jacobil. Chronological distribution of enamel hypoplasias and weaning in a caribbean slave population// Human Biology. 1985. December. Vol. 57. №4. P. 699–711.
3. Calcagno J. M. Dental reduction in post-Pleistocene Nubia // Am. J. Phys. Anthropol. 1986. №70. P. 349–363.
4. Cohhen M. N., Armelagos G. J. Paleopathology at the origins of agriculture: editor's summation / M.N. Cohen, G.J. Armelagos eds. Paleopathology at the origins of agriculture. — NY: Academic Press, 1985. — P. 585–599.
5. Eckhardt R. B., Protsch von Zieten R. Enamel hypoplasias as indicators of developmental stress in pongids and hominids // Human Evolution April. 1993. Vol. 8. Issue 2. P. 93–99.
6. Frayer D. W. The evolution of the dentition in upper paleolithic and mesolithic europe. — University of Kansas Publications in Ant, hropology, 1978. — P. 10.
7. Goodman A. H. The chronology of enamel hypoplasias in an industrial population: a reappraisal of sarnat and shour (1941, 1942) // Human Biology. 1988. Vol. 60. Issue 5. Article 9.
8. Goodman A. H., Armelagos G. J., Rose J. C. Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois // Human Biology. 1980. №52. P. 515–528.
9. Gordon K. D. Evolutionary perspectives on human diet // F.E. Johnston ed. Nutritional Anthropology. — NY: Alan R. Liss, 1987. — P. 3–39.
10. Guatelli-Steinberg D., Benderlioglu Z. Brief communication: linear enamel hypoplasia and the shift from irregular to regular provisioning in Cayo Santiago rhesus monkeys (Macaca mulatta) // Am J Phys Anthropol. 2006. №131. P. 416–419.
11. Guatelli-Steinberg D. et al. Linear enamel hypoplasia formation in Krapina Neanderthals // PaleoAnthropology. 2014. P. 431–445.
12. Hutchinson D. L., Larsen C. S. Determination of stress episode duration from linear enamel hypoplasias: A case study from St. Catharines Island, Georgia // Hum. Bid. 1988. №60. P. 93–110.
13. Idiculla J. J., Brave V. R., Puranik R. S., Vanaki S. Enamel hypoplasia and its correlation with dental caries in school children of Bagalkot, Karnataka // J Oral Health Comm Dent. 2011. №5 (1). P. 31–36.
14. Kolakowski D., Bailit H. L. A differential environmental effect on human anterior tooth size // Am. J. Phys. Anthropol. 1981. №54. P. 377–381.
15. Lanphear K. M. Frequency and distribution of enamel hypoplasias in a historic skeletal sample // American Journal of Physical Anthropology. 1990. №81. P. 35–43.
16. Larsen C. S., Hutchinson D. L. Dental evidence for physiological disruption: biocultural interpretations from the Eastern Spanish borderlands / A.H. Goodman, L.L. Capasso eds. Recent Contributions to the study of enamel developmental defects // Journal of Paleopathology, Monographic Publication. 1992. №2. P. 151–169, Edigrafital, Teramo.
17. Macchiarelli R., Bondioli L. Post-pleistocene reductions in human dental structure: A reappraisal in terms of increasing population density. — Hum. Evol., 1986.
18. Malville N. J. Enamel hypoplasia in ancestral puebloan population from Southwestern Colorado: I. Permanent dentition // American Journal of Physical Anthropology. №102. P. 351–367.
19. McKee J. K., Lunz R. Correlates of enamel hypoplasia with human dental reduction // American journal of human biology. 1997. №2. P. 459–465 (1990).
20. Nelson S., Albert J. M., Geng C. et al. increased enamel hypoplasia and very low birthweight infants // J Dent Res. 2013. №92 (9). P. 788–794.
21. Palubeckaitė Ž. Patterns of linear enamel hypoplasia in Lithuanian iron age population // Variability and Evolution. 2001. Vol. 9. P. 75, 87.
22. Siegel M. I., Mooney M. P., Taylor A. Tooth size reduction as a consequence of environmental stress (abstract) // Am. J. Phys. Anthropol. 1989. №78. P. 302.
23. Smith P., Shegev M. The dentition of Nubians from Wadi Halfa, Sudan: An evolutionary perspective // J. Dent. Assoc. S. Afr. 1988. №43. P. 539–541.
24. Tobias P. V. Tooth material in the hominidae // J. Dent. Assoc. S. Afr. 1988. №43. P. 557–560.
25. Максимовский Ю. М., Митронин А. В. Терапевтическая стоматология. Кариесология и заболевание твердых тканей зубов. Эндодонтия: рук-во к прак. занятиям Учебное пособие. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 480 с.
- Maksimovskij Yu. M., Mitronin A. V. Terapevticheskaya stomatologiya. Kariesologiya i zabolevanie tvyrdykh tkanej zubov. endodontiya: ruk-vo k prakt. zanyatiyam. Uchebnoe posobie. — М.: GEOTAR-Media, 2014. — 480 s.

ВСЕ ДЛЯ ДЕНТАЛЬНОЙ ФОТОГРАФИИ

зеркала, контрасторы и другие аксессуары в интернет-магазине

тел.: 8 800 200 6131, e-mail: sale@stomprom.ru, www.stomprom.ru



STOMPROM.RU

интернет-магазин

стоматологического оборудования и материалов