

Н. Д. Чернявская, Т. Н. Терехова

## СТАДИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРВЫХ ПОСТОЯННЫХ МОЛЯРОВ У ДЕТЕЙ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Для успешного планирования и проведения профилактики кариеса первых постоянных моляров, наиболее подверженных кариесу, необходимо знать, на какой стадии развития они находятся при прорезывании и как долго длится процесс их созревания.

**Цель работы** – изучить стадии минерализации первых постоянных моляров у детей дошкольного и младшего школьного возраста.

**Материал и методы.** Нами изучены стадии минерализации первых постоянных моляров на 474 ортопантомограммах детей в возрасте от 3 до 10 лет по методу, разработанному Demirjian A. et al. (1973).

**Результаты и обсуждения.** Нами установлено, что медианное значение возраста, в котором на ортопантомограммах встречалась стадия D, когда заканчивается формирование коронки до цементно-эмалевого соединения и видно начало образования корня в зубах 16 и 26, не отличалось и составило 48 [42–53] месяцев. В зубах 36 и 46–43 [38–46] и 44 [38–47] месяца соответственно. Медианные значения возраста завершения формирования верхушечного отверстия (стадия H) составили от 114 [105–121] до 114 [107–121] месяцев.

Таким образом, у детей к 9,5 годам заканчивается формирование корня и минерализация первых постоянных моляров, что необходимо учитывать при планировании лечебно-профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** первые постоянные моляры, стадии минерализации, метод Demirjian.

N. D. Chernyavskaya, T. N. Terekhova

## STAGES OF FORMATION OF THE FIRST PERMANENT MOLARS IN CHILDREN

First Permanent Molars (1M) are the most susceptible to dental caries. Effective prevention of dental caries in 1M depends on the duration of maturation of these teeth. The purpose was to estimate the stages of mineralization of the 1M in children.

**Methods.** The stages of 1M mineralization were examined in children aged from 3 to 10 years on 474 OPG using Demirjian method (1973).

**Result.** The median value of the age at which stage D was observed on orthopantomograms, when the formation of the crown to the cement-enamel junction ends and the beginning of root formation in teeth 16 and 26 is visible, did not differ and was 48 [42–53] months. In teeth 36 and 46–43 [38–46] and 44 [38–47] months, respectively. Median ages of completion of apical foramen formation (stage H) ranged from 114 [105–121] to 114 [107–121] months.

Thus, in children by the age of 9.5 years, the formation of the root and mineralization of the first permanent molars ends, which must be taken into account when planning treatment and prophylactic measures.

**Key words:** Permanent teeth, First Permanent Molars, Dental mineralization, Demirjian method.

Знание стадий развития и прорезывания постоянных зубов имеет важное значение для клинической практики в стоматологии. Развитие постоянных зубов начинается на 17 неделе внутриутробного развития. Фолликул первого постоянного моляра появляется на 6-м месяце внутриутробного развития и на рентгенограмме выглядит в виде разрежения костной ткани округлой формы, ограниченное непре-

рывной полоской с четкими контурами – кортикальной пластинкой кости. Процесс минерализации зачатка зуба начинается с появления очага минерализации, который на рентгенограмме выглядит как интенсивная тень белого цвета в этой области. В молярах процесс минерализации начинается с бугров. Количество очагов минерализации соответствует количеству бугров в зубе. Эти очаги постепенно увеличиваются

в размере, соединяясь образуют вначале кольцо, а затем жевательную поверхность. Минерализация идет всегда в направлении шейки зуба.

После прорезывания зуба в течение двух лет происходит активное насыщение эмали микроэлементами и минералами (процесс «созревания»), а затем процесс замедляется. Для эмали незрелого зуба характерна пористость и небольшая плотность упаковки кристаллов. В незрелой эмали содержится значительно меньше кристаллов фторапатита, обеспечивающих кислотоустойчивость зуба, чем кристаллов гидроксилапатита. Это делает её более уязвимой перед ферментативной активностью кариесогенных микроорганизмов [1, 2, 5].

Для оценки минерализации зубов разработаны различные классификации [3, 4, 7, 8], различающихся в основном количеством этапов формирования коронки и корня зуба.

Наиболее часто используемым для изучения сроков минерализации зубов на панорамных рентгенограммах является метод зрелости зубов Demirjian et al. (1973) [4]. В развитии постоянного зуба Demirjian et al. выделили восемь стадий: четыре стадии в развитии коронки и четыре стадии в развитии корня (таблицы 1, 2).

Поскольку сроки прорезывания зубов у жителей различных стран отличаются, можно предположить, что начало и завершение минерализации зубов также имеет особенности.

Таблица 1. Стадии формирования коронки зуба

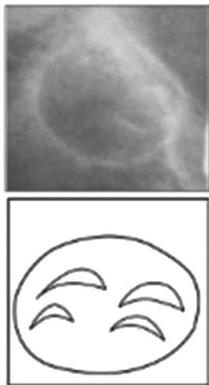
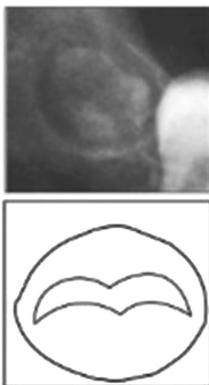
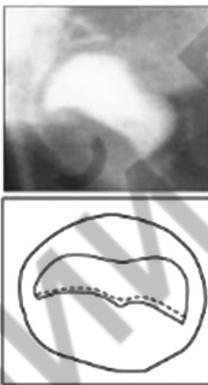
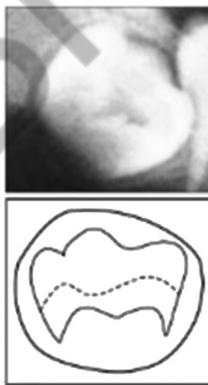
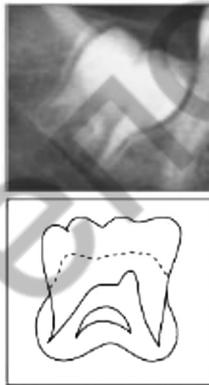
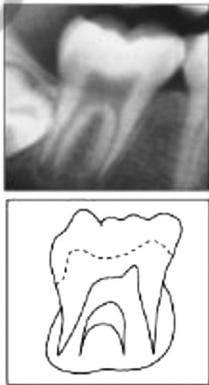
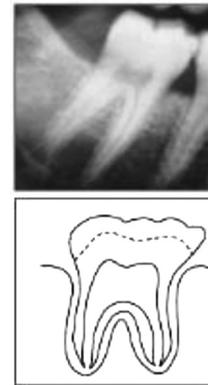
			
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Как в однокорневых, так и в многокорневых зубах начало обызвествления наблюдается в форме перевернутого конуса или колбочек. На этой стадии нет слияния этих точек кальцификации	Слияние кальцинированных точек образует один или несколько острых выступов, которые объединяются, чтобы дать правильно очерченную окклюзионную поверхность, или минерализованные острые выступы сливаются так, что морфология зрелой коронки хорошо определяется	Коронка наполовину сформирована, определяется пульпарная камера, происходит образование дентина	Формирование коронки завершено до цементно-эмалевого соединения, пульпарная камера имеет трапециевидную форму и видно начало образования корня

Таблица 2. Стадии формирования корня зуба

			
<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>
Видно начальное формирование фуркации корня, длина корня все еще меньше высоты коронки	Длина корней достигает или превышает высоту коронки зуба. Значительно развита бифуркация	Стенки корневого канала теперь параллельны, а его верхушечное отверстие все еще частично открыто	Полностью завершено формирование верхушечного отверстия. Периодонтальная щель на всем протяжении имеет равномерную ширину

У детей Республики Беларусь ранее не проводилось изучение минерализации первых постоянных моляров, которые вскоре после прорезывания поражаются кариесом.

Целью данного исследования явилось изучение минерализации первых постоянных моляров у детей дошкольного и младшего школьного возраста.

### Материал и методы

В связи с нежелательностью воздействия рентгеновского излучения на новорожденных и детей младшего возраста без индивидуальных показаний из архива УЗ «4-я городская детская клиническая больница» нами подобрано 474 ортопантограммы детей в возрасте от 3 до 10 лет. Данные о возрасте и поле пациента получены из записи на ортопантограмме. Первые моляры всех квадрантов оценивали и классифицировали по стадиям формирования от А до Н, описанным Demirjian et al. [6].

### Результаты и обсуждения

Поскольку нами не было обнаружено существенных гендерных различий в развитии первых постоянных моляров ( $p > 0,05$ ), то данные в таблицах представлены без деления по полу. Как видно из данных, представленных в таблице 3, зачатки всех первых постоянных

Таблица 3. Стадии формирования первых постоянных моляров у детей в возрасте от 3 до 10 лет

Зуб	Стадия формирования коронки/корня	Количество зубов с различными стадиями формирования	
		абс.	%
16	С	8	1,7
	D	82	17,3
	E	65	13,7
	F	69	14,6
	G	155	32,7
	H	95	20,0
	Всего	474	100
26	С	8	1,7
	D	80	16,9
	E	68	14,3
	F	69	14,6
	G	154	32,5
	H	95	20,0
	Всего	474	100
36	D	52	11,0
	E	71	15,0
	F	68	14,3
	G	187	39,5
	H	96	20,3
	Всего	474	100
46	С	3	0,6
	D	50	10,5
	E	69	14,6
	F	70	14,8
	G	189	39,9
	H	93	19,6
Всего	474	100	

моляров имелись на всех ортопантограммах и находились на стадиях формирования от С до Н.

Как видно из данных, представленных в таблице 4 и на рисунке 1, формирование как коронки, так и корня первых постоянных моляров нижней челюсти происходит раньше, чем верхней челюсти на 2–3 месяца. Так, медианное значение возраста, в котором заканчивается формирование коронки и корня первых постоянных моляров на верхней челюсти составило 46 [42–53] – 46 [42–53] и 93 [77–110] – 92 [77–110], а на нижней челюсти 43 [38–46] – 44 [38–47] и 89 [74–109] – 89 [74–109] месяца/ев соответственно.

Таблица 4. Возраст детей при завершении формирования коронки и корня первых постоянных моляров

Зуб	Формирование	Возраст (месяцы)		p
		Me	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	
16	коронки	46	42–53	< 0,001*
	корня	93	77–110	
26	коронки	46	42–53	< 0,001*
	корня	92	77–110	
36	коронки	43	38–46	< 0,001*
	корня	89	74–109	
46	коронки	44	38–47	< 0,001*
	корня	89	74–109	

\* – различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

При анализе формирования коронки и корня зубов в зависимости от возраста были установлены существенные различия ( $p < 0,001$ ).

При оценке вероятности начала формирования корней зубов 16 и 26 в зависимости от возраста с помощью ROC-анализа была получена равноценная кривая (рисунок 2).

Площадь под ROC-кривой составила  $0,986 \pm 0,004$  с 95 % ДИ: 0,977–0,994. Полученная модель статистически значимая ( $p < 0,001$ ). Пороговое значение возраста в точке cut-off составило 61 месяц. При увеличении возраста выше данной величины или равной ей начинается формирование корней зубов 16 и 26. Чувствительность и специфичность метода составили 94,5 % и 94,4 % соответственно.

При оценке вероятности начала формирования корней зубов 36 и 46 в зависимости от возраста с помощью ROC-анализа установлено, что при достижении детьми возраста 57 месяцев и 54 месяца начинается формирование корней зубов 36 и 46 соответственно.

В таблице 5 и на рисунке 3 представлены данные о возрасте детей при различных стадиях формирования коронок и корней зубов.

Стадии А и В формирования коронки зуба не были зарегистрированы на рентгенограммах, так как данные стадии можно наблюдать в более раннем возрасте детей. Стадия формирования коронки С в зубах 16, 26 выявлена нами у детей в возрасте

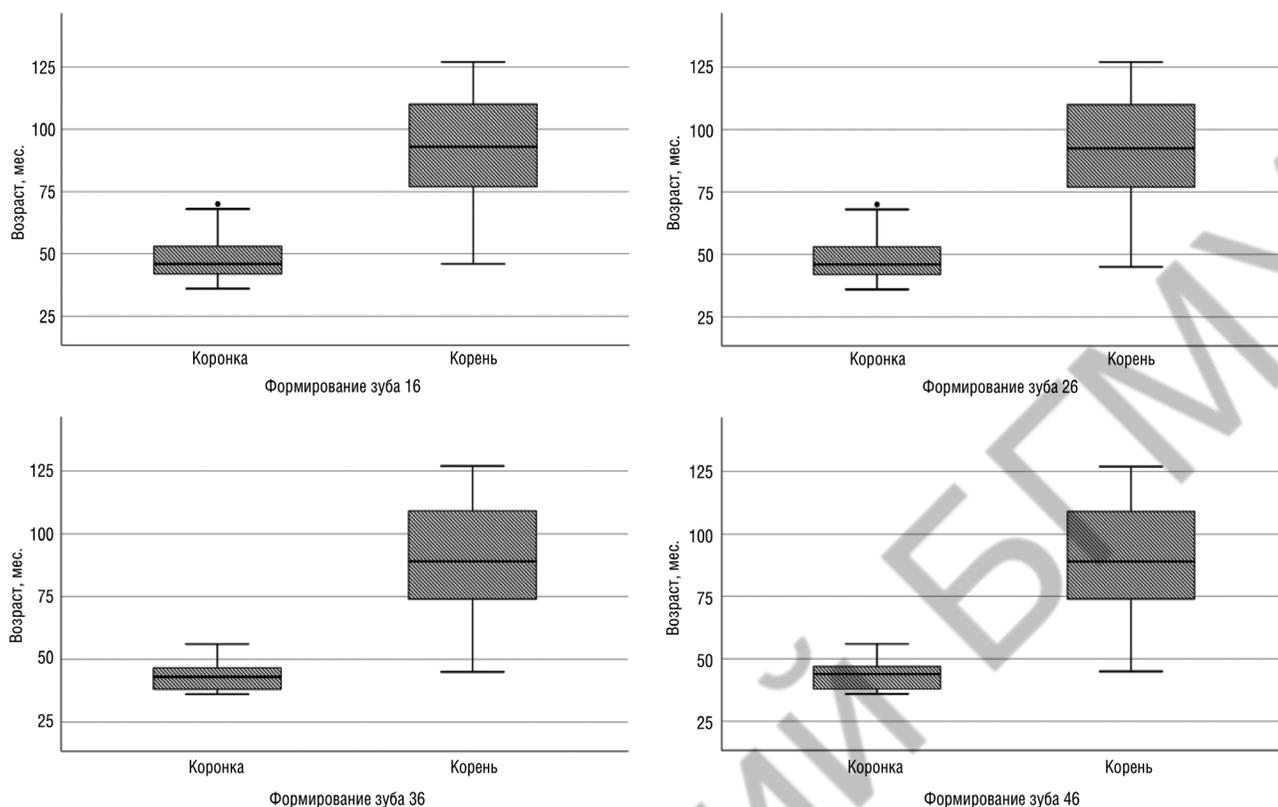


Рисунок 1. Возраст детей (месяцы) при формировании коронок и корней первых постоянных моляров

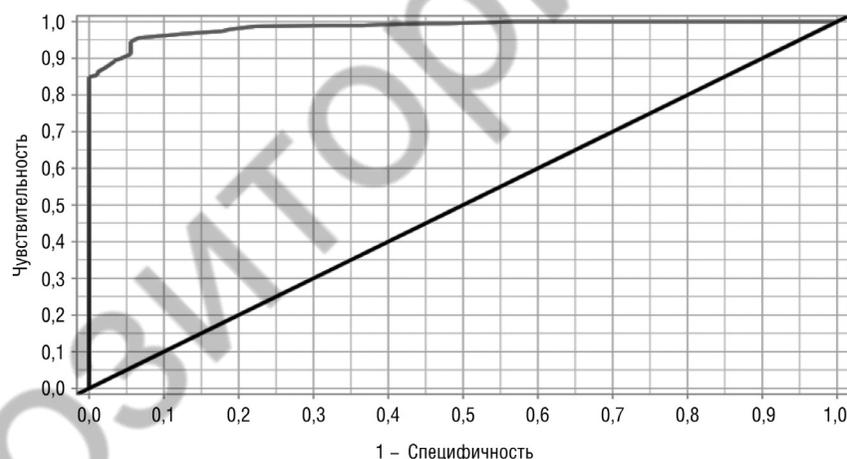


Рисунок 2. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности начала формирования корня зуба 16 от возраста

44 [37–44] месяцев, в зубе 46 – в возрасте 36 [36–36] месяцев, в зубе 36 данная стадия выявлена не была. Медианное значение возраста, в котором встречалась стадия D, когда заканчивается формирование коронки до цементно-эмалевого соединения и видно начало образования корня в зубах 16 и 26 не отличалось и составило 48 [42–53] месяцев. В зубах 36 и 46–43 [38–46] и 44 [38–47] месяца соответственно. Медианное значение возраста детей, в котором выявляется начальное формирование фуркации корня (стадия E) зубов 16 и 26 составило 64 [59–74] месяца, а в зубах 36 и 46–57 [53–64] и 57 [53–63] месяцев соответственно. Стадия F, когда длина корней дости-

гает или превышает высоту коронки зуба и значительно развита бифуркация корней, встречалась в возрасте 78 [72–83] месяцев в зубах верхней челюсти и в возрасте 75 [67–78] и 75 [67–79] месяцев в зубах нижней челюсти (36 и 46) соответственно. Медианное значение возраста детей, в котором на рентгенограммах стенки корневых каналов первых постоянных моляров параллельны, а верхушечное отверстие еще частично открыто в зубе 16 составляет 97 [88–108] месяцев, в зубе 26 – 97 [88–109] месяцев, в зубе 36 – 93 [83–103] месяца, в зубе 46 – 94 [83–104] месяца. Происходит во всех первых постоянных молярах одновременно. Медианные значения возраста завершения

Таблица 5. Возраст детей при различных стадиях формирования первых постоянных моляров

Зуб	Стадия формирования коронки /корня	Возраст (месяцев)		p
		Me	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	
16	C	44	37-44	< 0,001* p <sub>F-C</sub> = 0,005* p <sub>G,H-C</sub> < 0,001* p <sub>E-D</sub> = 0,002* p <sub>F,G,H-D</sub> < 0,001* p <sub>G,H-E</sub> < 0,001* p <sub>G,H-F</sub> < 0,001* p <sub>H-G</sub> < 0,001*
	D	48	42-53	
	E	64	59-74	
	F	78	72-83	
	G	97	88-108	
	H	114	106-121	
26	C	44	37-44	< 0,001* p <sub>F-C</sub> = 0,004* p <sub>G,H-C</sub> < 0,001* p <sub>E-D</sub> = 0,002* p <sub>F,G,H-D</sub> < 0,001* p <sub>F-E</sub> = 0,028* p <sub>G,H-E</sub> < 0,001* p <sub>G,H-F</sub> < 0,001* p <sub>H-G</sub> < 0,001*
	D	48	42-53	
	E	64	59-74	
	F	78	72-83	
	G	97	88-109	
	H	114	105-121	
36	D	43	38-46	< 0,001* p <sub>E-D</sub> = 0,009* p <sub>F,G,H-D</sub> < 0,001* p <sub>F-E</sub> = 0,009* p <sub>G,H-E</sub> < 0,001* p <sub>G,H-F</sub> < 0,001* p <sub>H-G</sub> < 0,001*
	E	57	53-64	
	F	75	67-78	
	G	93	83-103	
	H	114	107-121	
46	C	36	36-36	< 0,001* p <sub>G-C</sub> = 0,002* p <sub>H-C</sub> < 0,001* p <sub>E-D</sub> = 0,028* p <sub>F,G,H-D</sub> < 0,001* p <sub>F-E</sub> = 0,023* p <sub>G-E</sub> < 0,001* p <sub>H-E</sub> < 0,001* p <sub>G-F</sub> < 0,001* p <sub>H-F</sub> < 0,001* p <sub>H-G</sub> < 0,001*
	D	44	38-47	
	E	57	53-63	
	F	75	67-79	
	G	94	83-104	
	H	114	107-121	

\* – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).

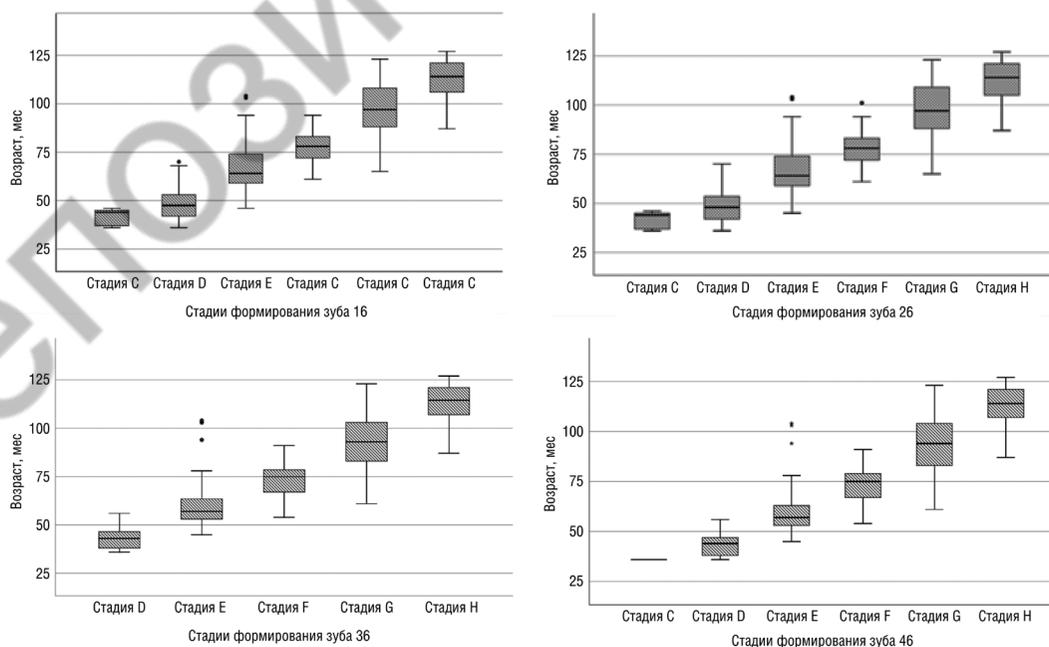


Рисунок 3. Возраст детей при различных стадиях формирования первых постоянных моляров

формирования верхушечного отверстия (стадия Н) составляют от 114 [105–121] до 114 [107–121] месяцев.

Таким образом, у детей к 9,5 годам заканчивается формирование корня и минерализация первых постоянных моляров, что необходимо учитывать при планировании лечебно-профилактических мероприятий.

### Литература

1. Бывальцева, С. Ю. Прогнозирование и профилактика кариеса постоянных зубов у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / С. Ю. Бывальцева. – Иркутск, 2007. – 23 с.
2. Жорова, Т. Н. Процесс созревания эмали постоянных зубов после прорезывания и влияние на него различных факторов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / Т. Н. Жорова. – Омск, 1989. – 24 с.
3. Bedford, M. E., Russell K. F., Lovejoy C. O., Meindl R. S., Simpson S. W., Stuart-Macadam P. L. Test of the multifactorial aging method using skeletons with known ages-at-death from the Grant Collection // *Am J Phys Anthropol.* – 1993. – № 91. – P. 287–97.
4. Demirjian, A., Goldstein H., Tanner J. M. A new system of dental age assessment // *Hum Biol.* – 1973. – № 45. – P. 211–27.
5. Kallest, C., Fjeldahl A. A four-year cohort study of caries and its risk factors in adolescents with high and low risk at baseline // *Swed. Dent. J.* – 2007. – Vol. 31, № 1. – P. 11–25.
6. Krol, D. M. Dental caries, oral health and pediatricians // *Curr. Prebl. Pediatr. Adolec. Health Care.* – 2003. – № 33. – P. 253–270.
7. Orhan, K., Ozer L., Orhan A. I., Dogan S., Paksoy C. S. Radiographic evaluation of third molar development in relation to chronological age among Turkish children and youth // *Forensic Sci Int.* – 2007. – № 165. – P. 46–51.

8. Sisman, Y., Uysal T., Yagmur F., Ramoglu S. I. Third-molar development in relation to chronologic age in Turkish children and young adults // *Angle Orthod.* – 2007. – № 77. – P. 1040–1045.

### References

1. Byval'ceva, S. Yu. Prognozirovanie i profilaktika kariesa postoyannyh zubov u detej: avtoref. dis. ... kand. med. nauk: 14.00.21 / S. Yu. Byval'ceva. – Irkutsk, 2007. – 23 s.
2. Zhorova, T. N. Process sozrevaniya emali postoyannyh zubov posle prorezyvaniya i vliyanie na nego razlichnyh faktorov: avtoref. dis. ... kand. med. nauk: 14.00.21 / T. N. Zhorova. – Omsk, 1989. – 24 s.
3. Bedford, M. E., Russell K. F., Lovejoy C. O., Meindl R. S., Simpson S. W., Stuart-Macadam P. L. Test of the multifactorial aging method using skeletons with known ages-at-death from the Grant Collection // *Am J Phys Anthropol.* – 1993. – № 91. – P.287–97.
4. Demirjian, A., Goldstein H., Tanner J. M. A new system of dental age assessment // *Hum Biol.* – 1973. – № 45. – P. 211–27.
5. Kallest, C., Fjeldahl A. A four-year cohort study of caries and its risk factors in adolescents with high and low risk at baseline // *Swed. Dent. J.* – 2007. – Vol. 31, № 1. – P. 11–25.
6. Krol, D. M. Dental caries, oral health and pediatricians // *Curr. Prebl. Pediatr. Adolec. Health Care.* – 2003. – № 33. – P. 253–270.
7. Orhan, K., Ozer L., Orhan A. I., Dogan S., Paksoy C. S. Radiographic evaluation of third molar development in relation to chronological age among Turkish children and youth // *Forensic Sci Int.* – 2007. – № 165. – P. 46–51.
8. Sisman, Y., Uysal T., Yagmur F., Ramoglu S. I. Third-molar development in relation to chronologic age in Turkish children and young adults // *Angle Orthod.* – 2007. – № 77. – P. 1040–1045.

Поступила 06.07.2021 г.