

МОРФОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

© Старченко И.И.

УДК 611.013.395

СТРУКТУРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕНТИНА В ЗАЧАТКАХ МОЛОЧНЫХ ЗУБОВ ЧЕЛОВЕКА НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ГИСТОГЕНЕЗА ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ*

Старченко И.И.

ВГУЗУ «Украинская медицинская стоматологическая академия», г. Полтава.

У роботі вивчався процес утворення дентину в зачатках молочних різців на 10-16 тижнях внутрішньоутробного розвитку. Встановлено, що на 10-12 тижнях внутрішньоутробного розвитку в зачатках молочних різців відбувається диференціювання мезенхімних клітин зубного сосочка в дентінобласти і починається утворення первинного предентину, який росташований між шаром предентинобластів і внутрішнім епітелієм емалевого органу. На 14-16 тижнях внутрішньоутробного розвитку в зачатках молочних різців спостерігається перетворення предентину в дозріваючий дентин.

Ключові слова: розвиток зуба, предентин, дентинобласти.

Введение

В настоящее время в литературе довольно обстоятельно изложены вопросы, касающиеся формирования твёрдых тканей в зачатках молочных зубов человека и ряда экспериментальных животных [1, 2, 7]. По мнению большинства исследователей [1, 2, 5] процесс дентиногенеза начинается в молочных зубах человека в конце четвёртого месяца внутриутробного развития, с дифференцировки периферических клеток зубного сосочка в одонтобласты, которые собственно и начинают продуцировать дентин. В тоже время, самые начальные этапы образования дентина в доступной литературе освещены недостаточно [5, 6, 7].

Целью работы было изучение процесса формирования дентина в коронковой части зачатков молочных резцов на 10-16 неделях внутриутробного развития человека.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являлись зачатки верхних и нижних молочных резцов плодов человека в период от 10 до 16 недель внутриутробного развития, которые были получены после искусственного прерывания беременности по социальным и медицинским показаниям. Забор материала проводили с учётом рекомендаций по взятию материала для морфологических исследований. Весь материал был разделён на две группы, в зависимости от срока гестации: ранний соответствовал 10-12 неделям внутри-

утробного развития (11 наблюдений), более поздний – 14-16 неделям (15 наблюдений).

После фиксации в нейтральном формалине, из тотальных препаратов верхних и нижних челюстей изготавливали эпоксидные шлифы, содержащие зачатки молочных резцов по специально разработанной нами методике [4].

Результаты и их обсуждение

На 10-12 неделях внутриутробного развития в периферической зоне зубных сосочков зачатков верхних и нижних молочных резцов в непосредственной близости от внутреннего эпителия эмалевого органа, наблюдается относительно плотное расположение клеточных элементов с интенсивно окрашенными ядрами округлой или вытянутой формы, отдельные из которых имели признаки полярной ориентации. Повидимому, большинство из описанных клеток в последующем дифференцируются в одонтобласты (дентинобласты), в связи с чем, на данном этапе одонтогенеза, их уместно назвать – преодонтобластами (предентинобластами), а описываемую периферическую зону зубного сосочка - зоной дифференцировки преодонтобластов.

В изучаемый период одонтогенеза, между внутренним эпителием эмалевого органа и зоной предентинобластов определяется узкая, бесструктурная зона, которая на эпоксидных шлифах метиленовым синим окрашивается в светло-розовый цвет. Данный факт позволяет говорить об изменении физико-химических свойств основного вещества соедините-

* Цитування при атестації кадрів: Старченко И.И. Структурное обеспечение образования дентина в зачатках молочных зубов человека на начальных этапах гистогенеза твердых тканей // Проблемы экологии и медицины. – 2013. – Т. 17, № 1-2. – С. 69 –71.

льной ткани, находящейся в описываемой зоне, чем и объясняется феномен метакромазии (рис.1). При максимальных увеличениях светового микроскопа в данной зоне удаётся обнаружить отростки описанных выше предентинобластов, которые имеют как прямолинейное, так и косое направление.

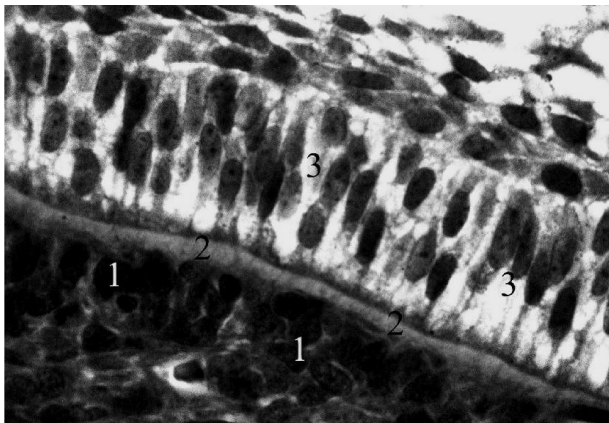


Рис. 1. Фрагмент зубного зачатка медиального резца нижней челюсти на 10-12 неделях внутриутробного развития.

Эпоксидный шлиф. Окраска метиленовым синим. Об-63^x; ок-10^x

1- предентинобласты; 2- первичный предентин; 3- внутренний эпителий эмалевого органа.

Приведенные выше наблюдения позволяют в зачатках молочных резцов в изучаемый период развития рассматривать появление данной зоны, как самую начальную (инициальную) стадию дентиногенеза, а вещество, расположенное в данной зоне – как первичный предентин.

На 14-16 неделях внутриутробного развития в периферических отделах зубного сосочка определялись расположенные в 3-5 рядов клеточные элементы с округлыми, интенсивно окрашенными ядрами и светлой цитоплазмой. Между описываемыми клеточными элементами и внутренним эпителием эмалевого органа на данном этапе развития отчетливо дифференцируется уже две, расположенные одна за другой безклеточные зоны, отличающиеся друг от друга тинкториальными свойствами. Так, непосредственно к зубному сосочку примыкает зона, характеризующаяся умеренной базофилией, в которой, при максимальных увеличениях светового микроскопа определяются отростки клеток периферической зоны зубного сосочка, располагающиеся преимущественно на равных расстояниях друг от друга и имеющие прямолинейное направление. Следовательно, клеточные элементы периферической зоны зубного сосочка на данном этапе развития в зачатках молочных резцов следует отнести к дентинобластам, а описанная зона с умеренными тинкториальными свойствами представляет собой предентин.

По периферии предентина, со стороны внутреннего эпителия эмалевого органа определяется вторая зона, отличающаяся значительно более интенсивной окраской и большей шириной. В ней также удаётся различить отростки дентинобластов, которые

имеют продольное направление. Очевидно, описываемая зона представляет собой созревающий дентин (рис.2), который отличается от предентина начавшимся процессом минерализации, что в свою очередь и обуславливает более интенсивную окраску.

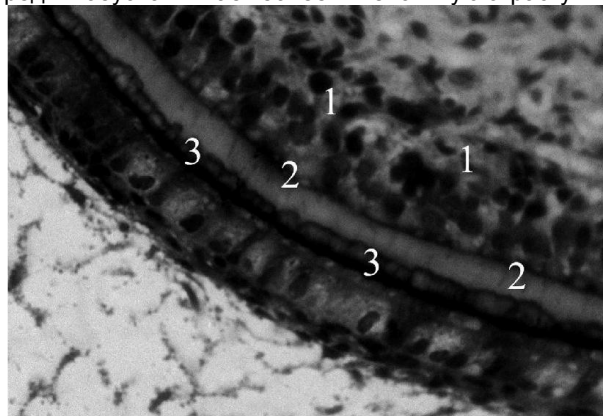


Рис. 2. Фрагмент медиального резца верхней челюсти на 14 – 16 недели внутриутробного развития.

Эпоксидный шлиф. Окраска метиленовым синим. Об-25^x; ок-10^x

1- дентинобласты в периферической зоне зубного сосочка; 2- предентин; 3- созревающий дентин.

Выводы:

1. Процесс дентиногенеза начинается в зачатках верхних и нижних молочных резцов на 10-12 неделях внутриутробного развития. В этот период уже отмечается дифференцировка мезенхимных клеток зубного сосочка в дентинобласты и наблюдается изменение физико-химических свойств соединительной ткани, расположенной между слоем предентинобластов и внутренним эпителием эмалевого органа.

2. На 14-16 неделях внутриутробного развития в зачатках молочных резцов наблюдается превращение предентина в созревающий дентин.

Литература

1. Быков В.Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека / В.Л. Быков – [2-е изд., испр.] – СПб: Специальная литература, 1998. – 247 с.
2. Гемонов В.В. Развитие и строение органов ротовой полости и зубов / Гемонов В.В., Лаврова Э.Н., Фалин Л.И. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – 256 с.
3. Карупу В.Я. Электронная микроскопия / В.Я. Карупу. – К.: Выща школа, 1984. – 240 с.
4. Метод изготовления гистологических препаратов, равноценных полутонким срезам с большой обзорной поверхности, для многоцелевых морфологических исследований / Ю. П. Костиленко, И. В. Бойко, И. И. Старченко, А. К. Прилуцкий // Морфология. – 2007. – № 5. – С. 94–96.
5. Прилуцкий О.К. Структурне забезпечення трофіки емалевого органа зубних зачатків людини в ембріогенезі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.03.01 «нормальна анатомія» / О.К. Прилуцкий – Харків, 2004. – 18с.
6. Gotjamanes T. The odontoblastic and subodontoblastic cell layers of the rat incisor pulp. (light and electron microscopic study) / T. Gotjamanes // Aust. Dent. J. – 1969. – № 14 (5). – P. 302–311.
7. Ten Cate AR. Dentinogenesis // Oral histology. Development, structure and function / AR. Ten Cate [5th ed.] – St. Louis: Mosby, 1998. – P. 128–149.

English version: STRUCTURED PROVIDING OF DENTINE FORMATION IN THE HUMAN MILK TEETH GERMS ON INITIAL STAGES OF HYSTOGENESIS OF THE HARD TISSUES*

Starchenko I.I.

Higher State educational if Ukraine "Ukrainian Medical Dental Academy", Poltava

The process of formation of dentine was in-process studied in the germs of temporary incisors on 10-16 weeks of fetal development. It is set that on 10-12 weeks of fetal development in the germs of temporary incisors there is an embryonization of mesenchimal cells of dental papilla in odontoblasts and formation of primary predentine which situated between the layer of preodontoblasts and internal epithelium of enamel organ begins. On 14-16 weeks of fetal development in the germs of temporary incisors there is transformation of predentine to the ripening dentine.

Keywords: development of tooth, predentine, odontoblasts.

Introduction

Today in the literature the issues related to the formation of hard tissue in the germs of milk teeth of human and experimental animals [1,2,7] are described. According to most researchers [1,2,5] dentinogenesis starts in the milk teeth of human at the end of the fourth month of fetal development, with differentiation of peripheral cells of dental papilla into odontoblasts, which actually start to produce dentin. At the same time, initial stages of the formation of dentin in the available literature are presented insufficient [5,6,7].

The aim of work - to investigate the process of formation of dentin in the coronal part of the germs of milk incisors on 10-16 weeks of fetal development.

Materials and methods

The object of the study were the germs of the upper and lower milk incisors of human embryo between 10 to 16 weeks of embryogenesis, which were received after abortion for social and medical reasons. Material was taken accordingly the recommendations of the material for morphological studies. All the material has been divided into two groups, depending on the length of gestation: early - 10-12 weeks of embryogenesis (11 cases), later - 14 - 16 weeks (15 cases).

After fixation in neutral formalin, total preparations of the upper and lower jaws were produced epoxy grindings containing the germs of milk incisors on specially developed method [4].

Results and discussion

At 10-12 weeks of embryogenesis in the peripheral zone of dental papilla of the germs of upper and lower milk incisors in the vicinity of the internal epithelium of the enamel organ, there is relatively dense arrangement of cellular elements with intensely colored nuclei, some of whom had evidence of a polar orientation. Apparently, most of the described cells will differentiate in odontoblasts, and therefore, at this stage of odontogenesis, they could be called - preodontoblasts, as described peripheral zone of dental papilla - zone of differentiation of preodontoblasts.

In the study period of odontogenesis, between the internal epithelium of the enamel organ and the area of preodontoblasts narrow structureless area is determined, which in epoxy sections is colored in light pink color by methylene blue. This fact allows us to speak of a change of physical and chemical properties of the basic

substance of connective tissue located in the area described, and this phenomenon is explains fact of metachromasia (Fig. 1). At maximum magnification of a light microscope in this area can be detected processes of predentinoblasts that have both straight and oblique direction.

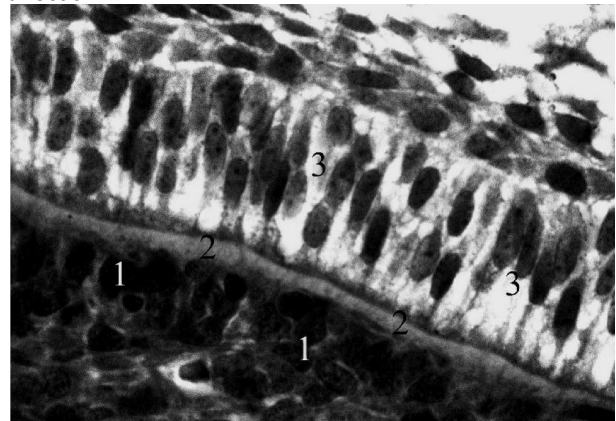


Fig. 1. A fragment of germ of lower medial incisor in 10-12 weeks of embryogenesis. Epoxy grinding. Coloration methylene blue. Objective -x63, ocular -x10.

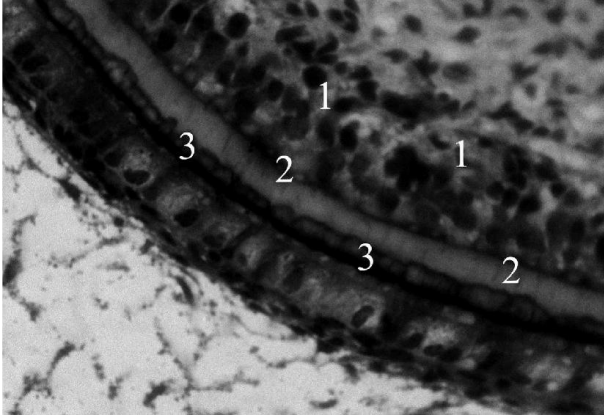
1-predentinoblasts, 2-primary predentinum, 3-internal epithelium of enamel organ.

By these observations appearance of this area regarded as the most primary (initial) stage of dentinogenesis, and the substance, located in the area - as the primary predentinum.

At 14-16 weeks of embryogenesis in the peripheral regions of the dental papilla cellular elements located in 3-5 rows with rounded, intensely colored light nuclei and cytoplasm were determine. Between described cellular elements and the internal epithelium of enamel organ at this stage of development is clearly differentiated two original cell-free zones, located one by one with different tinctorial properties. Near by the dental papilla the zone with moderate basophilic is located, in which, at the highest magnification of a light microscope defined processes of cells of the peripheral zone of dental papilla, which are located mainly at equal distances from each other and having a rectilinear direction. Consequently, the cellular elements of the peripheral zone of the dental papilla at this stage of development in the germs of milk incisors should be attributed to dentinoblasts and described area with moderate tinctorial properties is predentinum.

* To cite this English version: Starchenko I.I. Structured providing of dentine formation in the human milk teeth germs on initial stages of hystogenesis of the hard tissues // Problemy ekologii ta medytsyny. - 2013. - Vol 17, № 1-2. - P. 71 -73.

On the periphery of predentinum, from the internal epithelium of enamel organ a second zone is determined, which differs by considerably more intense color and greater width. It is also possible to distinguish processes of dentinoblasts that have a longitudinal direction. Obviously, the described area is maturing dentinum (Fig. 2), which differs from the predentinum by the process of mineralization, which causes more intense color.



*Fig. 2. Fragment of the medial incisor of upper jaw in 14 - 16 weeks of embryogenesis. Epoxy grinding. Coloration methylene blue. Objective -x63, ocular -x10.
1 - dentinoblasts in the peripheral zone of dental papilla, 2- predentinum 3 - maturing dentinum.*

Conclusions

1. The process of dentinogenesis starts at the germs of upper and lower milk incisors on 10-12 weeks of embryogenesis. During this period already marked differentiation of mesenchymal cells in the dental papilla into dentinoblasts and changes in physical and chemical properties of connective tissue located between the layer

of predentinoblasts and the internal epithelium of enamel organ are observed.

2. At 14-16 weeks of embryogenesis in the germs of milk incisors observed transformation of the predentinum into dentinum is observed.

References

1. Bykov V.L. Gistologiya i embriologiya organov polosti rta cheloveka / V.L. Bykov – [2-e izd., ispr.] – SPb: Spezial'-naya literatura, 1998. – 247 s.
2. Gemonov V.V. Razvitie i stroenie organov rotovoy polosti i zubov / Gemonov V.V., Lavrova E.N., Falin L.I. – M.:GOU VUNMZ MZ RF, 2002. – 256 s.
3. Karupu V.Ya. Elektronnaya mikroskopiya / V.Ya. Karupu. – K.: Vyscha shkola, 1984. 240 s.
4. Metod izgotovleniya gistologicheskikh preparatov, ravnozennykh polutonkim srezam s bol'shoy obzornoy poverchnosti, dlya mnogozelevykh morfologicheskikh issledovaniy / Yu. P. Kostilenko, I. V. Boyko, I. I. Starchenko, A. K. Priluzkiy // Morfologiya. – 2007. – № 5. – S. 94–96.
5. Priluz'kiy O.K. Strukturne zabezpechennya trofiki emalevogo organa zubnich zachatkiv lyudini v embriogenezi: avtoref. dis. na zdotuttya nauk. stupenya kand. med. nauk: spez. 14.03.01 «normal'na anatomiya» / O.K. Priluz'kiy – Char'kiv, 2004. – 18s.
6. Gotjamanes T. The odontoblastic and subodontoblastic cell layers of the rat incisor pulp. (light and electron microscopic study) / T. Gotjamanes // Aust. Dent. J. – 1969. – № 14 (5). – P. 302–311.
7. Ten Cate AR. Dentinogenesis // Oral histology. Development, structure and function / AR. Ten Cate [5th ed.] – St. Louis: Mosby, 1998. – P. 128–149.

Матеріал надійшов до редакції 31.01.2013 р.