

Цитофил Са и Цитофил F были разработаны таким образом, что не дают усадки. Механизм увеличения объема материала в корне зуба основан на сбалансированной диффузии жидкости из стенок канала и взаимодействии ее с оксидом кальция (гашение оксида кальция). Согласно теоретическим данным при переходе оксида кальция в гидроксид увеличение объема может иметь довольно значительную величину – до 20 – 30 %. Выбранный для получения пасты диметакриловый эфир имеет регламентированную водопроницаемость, поэтому гашение оксида кальция более активно и преимущественно с поверхности частиц происходит до отверждения пасты, после чего быстро снижается до малой величины. В пасте происходит расчетное и фактическое увеличение объема примерно на 5 – 6 %. При этом полностью перекрывается полимеризационная усадка пастообразователя и паста дополнительно расширяется на 1 -2 объемных %. Таким образом, расширяясь материал полностью заполняет пространство в просвете корневого канала создавая небольшую компрессию для заполнения боковых ответвлений канала. Такое свойство позволяет использовать предлагаемые материалы без адгезивной системы.

При определении адгезивной прочности соединения Цитофила Са и дентина стенки корневого канала получен результат в  $14,62 \pm 0,70$  МПа, а адгезия Цитофила F составила  $22,19 \pm 1,02$  МПа. Приведенные данные свидетельствуют о высокой адгезивной прочности соединения материалов с дентином, так как сравнение с некоторыми силерами, по данным литературы, демонстрирует превосходство в десятки раз. Так адгезивная прочность в стандартах ИСО силеров на основе кальция (Биопульп, Фосфадент) находится в пределах от 0,50 до 0,60 МПа, а силера на основе эвгенола (Тиэдент) – 1,26 МПа [6, 7].

Изучение адгезивной прочности соединения Цитофилов и реставрационного материала Лателюкс флоу также показало высокие результаты. Определено, что адгезионная прочность между Цитофилом Са и Лателюксом флоу равна 11,8 МПа, а адгезионная прочность между Цитофилом F и Лателюксом флоу равна 11,6 МПа. Это обусловлено в первую очередь тем, что изучаемые материалы имеют сходную полимерную (органическую) матрицу с реставрационными композитами. С другой стороны при фотоинициации цитофилов в устье корневого канала в течение 30 секунд формируется полимеризованный участок толщиной около 2-х мм, что позволяет в это же посещение производить реставрацию коронки зуба.

**Выводы.** Исследуемые материалы Цитофил Са и Цитофил F формируют соединение высокой прочности с дентином стенки корневого канала, что способствует хорошей фиксации материала в корневом канале и формированию герметичной корневой реставрации. Кроме того Цитофил Са и Цитофил F обладают высокой адгезией к реставрационным композитам, что позволяет создать единую прочную и герметичную реставрацию зуба (корня и коронки).

Развитие материаловедения в эндодонтии формирует перспективное направление, так как существующие корневые герметики имеют ряд недостатков и целесообразным является создание и клиническое

исследование более универсальных современных материалов.

### Список литературы

1. Пат. 26283 Україна. Матеріал для пломбування корневих каналів зубів / В.Ф. Куцевляк, О.В. Любченко, Ю.В. Бок, В.І. Бок, Н.О. Бардинова. – 2007.
2. Пат. 57429 А Україна, А 61С5/04 Спосіб визначення адгезивної міцності зв'язку ендодонтичних матеріалів з твердими тканинами зуба / Бублій Т.Д., Доценко В.І., Макаренко В.І.; Українська медична стоматологічна академія (UA). – №2002107976; Заявл. 07.10.2002; Опубл. 16.06.2003, Бюл. №6.
3. Политун А. М. Влияние ирригаторов на качество внутриканальной очистки при эндодонтическом лечении / А.М. Политун, А.В. Левченко, Т.Н. Городецкий // Дентальные технологии. – 2005. – №4 (23). – С. 32–36.
4. Политун А. М. Пломбировочные материалы для корневых каналов: современные взгляды, тенденции развития / А.М. Политун // Современная стоматология. – 1999. – № 2. – С. 12–15.
5. Полозок Д. М. Обґрунтування вибору ендодонтичного пломбувального матеріалу для підвищення ефективності лікування хронічних періодонтитів: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. мед. наук: 14.01.22 / Полозок Д.М. // ; Національний медичний ун-т ім. О.О.Богомольця. – К., 2007. – 18с.
6. Реставрационные материалы и основы практической эндодонтии / С.К. Суржанский, Ю.Н. Паламарчук, О.Н.Строяковская [и др.] – К., 2004. – 320 с.
7. Стоматологические материалы для пломбирования каналов зубов: первое издание. Международная организация по стандартизации. – Пер. №ISO 6876-86, 1990. – 7 с.

Поступила 16.01.12



УДК 616.314-611.013.38:611.018

*І. І. Якубова, к. мед. н., Л. В. Тумановська*

ВПНЗ «Київський медичний університет»  
Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України

### МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ЗАЧАТКІВ ЗУБІВ У ЕМБРІОНІВ МИШЕЙ ПІД ВПЛИВОМ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ E-450

*В експерименті на 17-тиденних зародках дослідних мишей виявлено зміни у морфологічних препаратах зачатків зубів під впливом харчової добавки E-450. В усіх зразках дослідної і контрольної груп спостерігалися структурні відмінності зачатків зубів. Вплив харчової добавки E-450 в період фолікулярного розвитку зубів приводить до, виявленого в експерименті, раннього дентиногенезу, пригніченню ектодермальних структур зачатків зубів, в клініці приводить до розвитку системної гіпоплазії емалі, вогнищевої демінералізації твердих тканин і у майбутньому - до карієсу.*

**Ключові слова:** нижня щелепа ембріонів мишей, харчова добавка E-450, одонтобласти, емаль, дентин

*І. І. Якубова, Л. В. Тумановская*

ЧВУЗ «Киевский медицинский университет УАНМ»  
Институт физиологии им. А. А. Богомольца НАН Украины

### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭМБРИОНОВ ЗУБОВ ЗАРОДЫШЕЙ МЫШЕЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ E-450

*В эксперименте на 17-тидневных зародышах экспериментальных мышей выявлены изменения в морфологических*

© Якубова І. І., Тумановська Л. В., 2012.

препаратах зачатков зубів под воздействием пищевой добавки E-450. Во всех образцах опытной и контрольной групп наблюдались структурные различия зачатков зубов. Влияние пищевой добавки E-450 в период фолликулярного развития зубов приводит к выявленному в эксперименте раннему дентиногенезу, угнетению эктодермальных структур зачатков зубов, в клинике приводит к развитию системной гипоплазии эмали, очаговой деминерализации твердых тканей, и в будущем - к кариесу.

**Ключевые слова:** нижняя челюсть эмбрионов мышей, пищевая добавка E-450, одонтобласты, эмаль, дентин.

**I. I. Yakubova, L. V. Tumanovskaya**

Private higher educational establishment  
«Kyiv medical university of UAFM»

O.O. Bohomolets Institute of Physiology The National Academy  
of Sciences of Ukraine

### MORPHOLOGICAL REVISIONS GERMS OF DENTS IN TISSUES MANDIBLE MOUSE EMBRYOS UNDER THE INFLUENCE FOOD ADDITIVES E-450

*In the experiment a 17-day-old embryonic mouse germs experimental revealed changes in morphological preparations germs of teeth from the influence of the food additive E-450. In all samples the experimental and control groups were observed structural differences germs of teeth. Influence of food additive E-450 during follicular development of teeth, leading to the detected in the experiment, early development dentin, inhibition of ectodermic structures rudiments of teeth in the clinic led to the development of systemic hypoplasia of enamel, camp fire where the mineralization of hard tissues, and in the future to caries.*

**Key words:** mouse embryos, tissues mandible, food additive, ameloblast, odontoblast.

Завдяки збалансованому і раціональному харчуванню матері під час вагітності відбувається нормальний перебіг процесів внутрішньоутробного розвитку плоду та формування органів і тканин порожнини рота у малюка [10, 12, 13, 18]. На даний час проблемою для здоров'я людини, особливо вагітної жінки є додавання в продукти харчування консервантів і харчових барвників [3, 4, 6, 10]. Харчові добавки — це речовини, які додають у продукти з технологічних міркувань, щоб вони не зіпсувалися, не змінили колір і консистенцію. Буквені коди «Е» (перша буква в слові Еигоре) — це система кодифікації, розроблена в Європі для зручності сприйняття. Добавки нумеруються залежно від тієї функції, яку вони виконують [7]. Перелік харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах в Україні, регламентується Постановами кабінету Міністрів України [5].

Вивченню впливу різних хімічних речовин на організм лабораторних тварин і людини присвячена велика кількість робіт вітчизняних та іноземних авторів [1, 2, 8, 17]. Особливо шкідливі хімічні речовини для вагітних та їх потомства завдяки здатності проникати крізь плацентарний бар'єр. Плід у цьому випадку знаходиться під дією токсичних речовин, і тих речовин, що виробляються в організмі жінки у відповідь на дію патологічного фактору (в даному випадку — хімічних сполук) [14].

Серії «Е» від 400 до 499 - стабілізатори - зберігають задану консистенцію, згущувачі - підвищують

в'язкість [7]. Харчова добавка, що зареєстрована під кодом E-450, є сіллю пірофосфорної кислоти  $H_4P_2O_7$  і дозволена до використання [5, 16], проте в деяких країнах вважається небезпечною [9]. Вона міститься у м'ясних продуктах, ковбасах, беконах, напівфабрикатах, вареннях, згущеному молоці, шоколадних та плавлених сирах, лимонаді, солодошах, тощо [7]. E-450 належить до добавок, які викликають захворювання шлунково-кишкового тракту [9] і порушення кальцієво-фосфорного балансу в організмі [7].

Застосування фосфатів може призвести до порушення балансу в організмі між фосфором і кальцієм. Надмірне вживання фосфатів погіршує засвоєння кальцію в організмі [16], що може мати визначальне значення саме при мінералізації зачатка зуба. Вплив чинників харчування матері на формування зубів у дітей достатньо добре відомий, проте робіт з вивчення механізмів порушень закладки зубів під впливом харчової добавки E-450 не має.

**Мета дослідження.** Вивчення впливу харчової добавки E-450 на структуру зачатків зубів ембріонів мишей.

**Матеріал та методи дослідження.** Експерименти проводили із дотриманням «Правил проведення робіт із використанням експериментальних тварин». Для експерименту були використані білі безпородні миші масою 25-28г (40 тварин). Тварин поділили на 2 групи: контрольну і дослідну.

Для розрахунку раціону мишей дослідної групи враховувалися: фактичне харчування вагітних жінок, що було отримане анкетно-опитувальним методом [14], рекомендований добовий набір продуктів вагітної жінки<sup>1</sup>, кількість харчової добавки E-450 у харчових продуктах, ГДК<sup>2</sup> харчової добавки E-450 в окремих продуктах<sup>3</sup>.

Миші контрольної групи отримували раціон віварію; миші дослідної групи отримували раціон віварію із додаванням 2г харчової добавки E-450 на 100г корму. Через 30 днів самкам, що знаходилися в стадії проеструса (передтічка) і еструса (тічка) підсаджували самців у співвідношенні 4:1. Виявлення спермій у вагінальному мазку самки після підсадки вказувало на запліднення – перший день вагітності. Протягом усієї вагітності самки знаходилися в клітках і отримували раціон віварію (контрольна група) і раціон віварію із додаванням 2г харчової добавки E-450 на 100г корму (дослідна група). Вагітних мишей у кількості по 6 тварин із кожної групи виводили із експерименту інгаляційним передозуванням вуглекислого газу на 17-й день вагітності (E-17). Для морфологічних досліджень нижні щелепи ембріонів фіксувалися в 2% глютаральдегіді на какодилатному буфері, після чого була проведена декальцинація з подальшою постфіксацією в 1% оксиді осмію та заливкою матеріалу в епоксидні

<sup>1</sup> Приблизний добовий набір продуктів вагітної жінки складається з 200г м'яса або риби, 1 літра молока в будь-якому вигляді, 100-150г сиру, 20-30г сиру, 1 яйце, 600г овочів, 200-300г фруктів [13].

<sup>2</sup> для харчових добавок – межа

<sup>3</sup> Межа допустимої концентрації харчової добавки E-450 в продуктах, зокрема, в хлібобулочних виробках – 10 000 мг/кг, десертах – 3 000 мг/кг, морозиво – 1 000 мг/кг, борошно – 2 500 мг/кг, сирі яйця – 10 000 мг/кг, соуси – 5 000 мг/кг, плавлені сири - 9 000 мг/кг, в м'ясних і рибних продуктах – від 100 до 5 000 мг/кг (0,3% від маси фаршу) [5]. Допустиме вживання на добу 70 мг/кг ваги тіла на добу.

смоли. Напівтонкі зрізи фарбували метиленовим синім, що дозволяло вирізнити мезенхімальні та епітеліальні тканини. Виготовляли морфологічні зрізи товщиною 10-15 мкм. Дослідження проводили на мікроскопі Nikon Eclipse E200, фотографували за допомогою Nikon DS-F11. Для описання використовували мікрофотографії збільшенням x10, x40, x100, як найбільш показові.

**Результати дослідження та їх обговорення.**

Проведені нами морфологічні дослідження тканин зачатків зубів ембріонів вагітних мишей, що до і під час вагітності отримували раціон віварію із додаванням харчової добавки E-450, показали порушення морфогенезу зубів.

В контрольній групі амелобласти утворювали рівномірний шар з чіткою поляризацією, на апікальній частині циліндричних клітин розрізнялись звужені ділянки – відростки Томса (Tomes' process), ключові структури, що відповідають за секрецію матриксу емалі, наявність яких свідчить про високу диференціацію амелобластів і відповідає секреторній стадії (secretory stage) розвитку цих клітин. Функціональна активність шару амелобластів відображалась наявністю чітко вираженої насичено-темної смужки між дентином та амелобластами, що морфологічно відповідає емалі зуба (рис. 1).

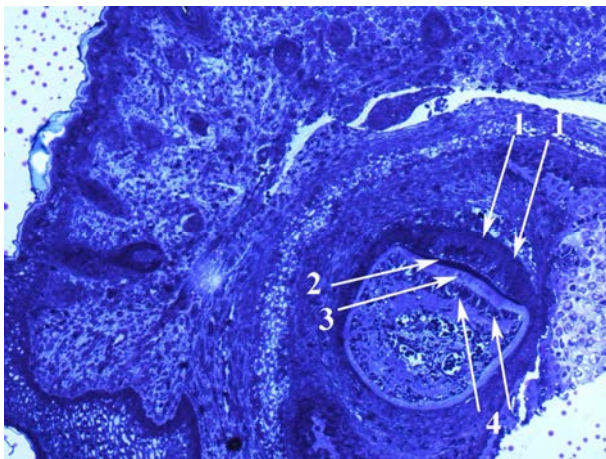


Рис. 1. Морфологічні дослідження зачатків зубів 17-ти денного ембріону мишей контрольної групи, x10, забарвлення метиленовим синім: 1 - амелобласти, 2 - емаль, 3 - дентин, 4 – одонтобласти.

При збільшенні x40 в контрольній групі відслідковувалось формування рівномірного прошарку одонтобластів (рис.2), які приймали циліндричну форму, розташувались паралельно і утворювали відростки в предентинному шарі. Дентин та предентин мали вигляд двох щільно з'єднаних, але рівномірно розмежованих полос, що відрізняються по забарвленню приблизно на один тон – предентин світліший, дентин – темніший. Коли шар предентину досягає товщини 40-80 мкм, він відтісняється на периферію новоутвореними шарами предентину, в якому волокна мають інший напрямок — вони розташовані паралельно поверхні зубного сосочка. У подальшому ці внутрішні шари дентину, багаті на тангенціальні волокна, утворюють припульпарний дентин у сформованому зубі, а радіальні волокна, що лежать у зовнішніх шарах ден-

тину, який утворився першим, — плащовий дентин.

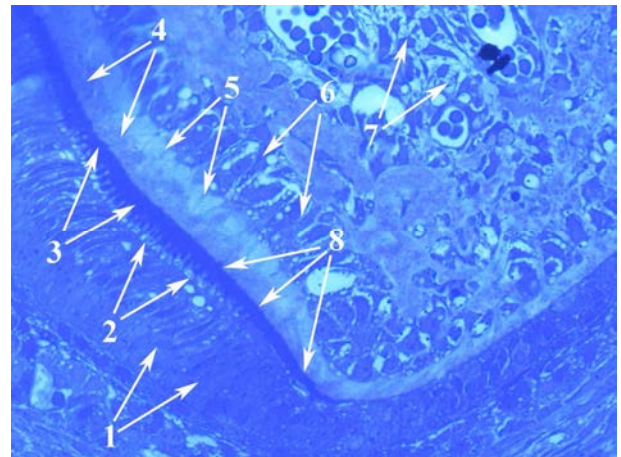


Рис. 2. Морфологічні дослідження зачатків зубів 17-ти денного ембріону мишей контрольної групи, x40, забарвлення метиленовим синім: 1 - амелобласти, 2 - відростки Томса, 3 - емаль, 4 - дентин, 5 – предентин, 6 - одонтобласти, 7 - пульпа, 8 - емалево-дентинне з'єднання.

При збільшенні x100 (рис.3) в контрольній групі відслідковується рівномірний розподіл дентину та предентину смугами на світліший та темніший. Спостерігається вища диференціація клітин як одонтобластів, так і амелобластів. Амелобласти мають циліндричну форму із вираженими стоншеннями в апікальній частині, чіткість розташування та рівномірність розподілу шарів клітин дозволяють зробити висновок про високу диференціацію та послідовність функції всіх клітин.

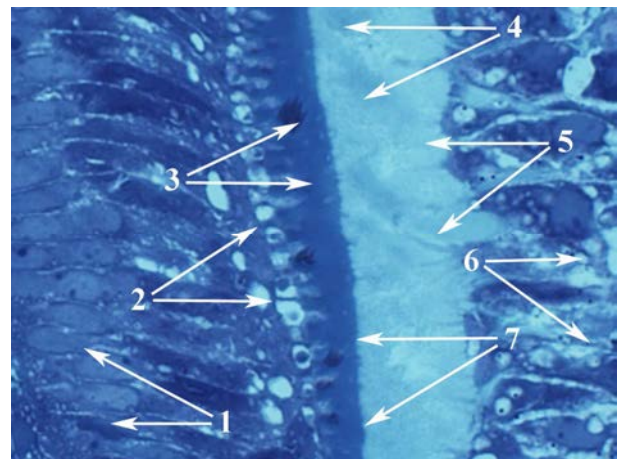


Рис. 3. Морфологічні дослідження зачатків зубів 17-ти денного ембріону мишей контрольної групи, x100, забарвлення метиленовим синім: 1 - амелобласти, 2 - відростки Томса, 3 - емаль, 4 - дентин, 5 - предентин 6 - одонтобласти, 7 - емалево-дентинне з'єднання.

В дослідній групі емаль визначалась у вигляді ледь помітної нерівномірної смужки на обмеженій ділянці (рис. 4), що було результатом значних структурних змін в прошарку амелобластів, а саме – в більшості неполяризованих клітин, що не мали вираженої циліндричної форми утворювали нерівномірно упорядкований прошарок. Лінія утворення твердих тканин зуба мала нерівномірні вигинання, чого не спостерігалось на жодному із контрольних зразків. На апікаль-

них частинах амелобластів лише на дуже обмеженій ділянці визначалися стоншення – відростки Томса (рис. 6). Зовнішній емалевий епітелій (рис. 5) розташовувався нерівномірними шарами хаотично розташованих клітин, що відрізнялися між собою поляризацією та інтенсивністю зафарбовування. Гіпертрофовані ядра амелобластів займали практично весь цитоплазматичний простір, що свідчить про нижчу диференціацію клітин і лише початок переходу із пресекреторної (pre-secretory) в секреторну стадію (secretory stage) диференціації клітин (рис. 6). Амелобласти розташовані нерівномірно, відрізняються за стадіями дозрівання (в основному, спостерігається стадія раннього дозрівання - early maturation stage). Відмічаються хаотично розташовані неполяризовані скупчення клітин, павпроти яких емалі не спостерігається (рис. 4, рис. 5).

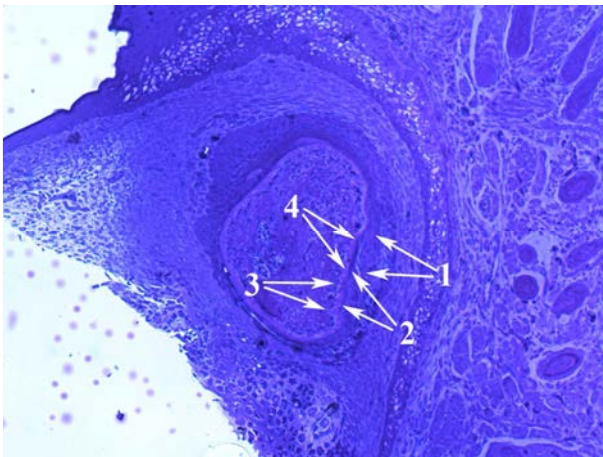


Рис. 4. Морфологічні дослідження зачатків зубів 17-ти денного ембріону мишей дослідної групи, що знаходилися на раціоні віварію із додаванням харчової добавки Е-450, х10, забарвлення метиленовим синім: 1 – амелобласти, 2 – емаль, 3 – одонтобласти, 4 – емаль.

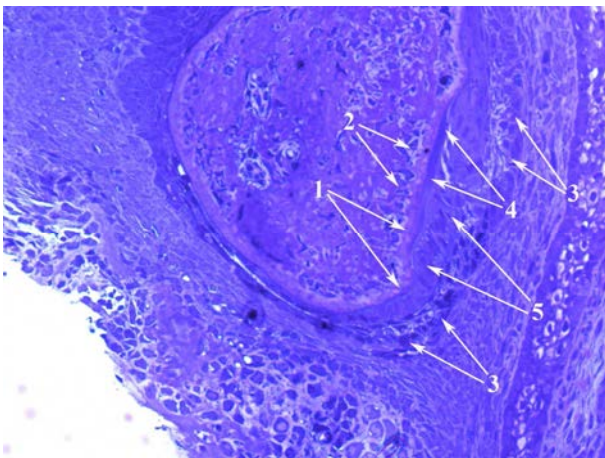


Рис. 5. Морфологічні дослідження зачатків зубів 17-ти денного ембріону мишей дослідної групи, що знаходилися на раціоні віварію із додаванням харчової добавки Е-450, х20, забарвлення метиленовим синім: 1 – дентин, 2 – одонтобласти, 3 – зовнішній емалевий епітелій, 4 – емаль, 5 – амелобласти.

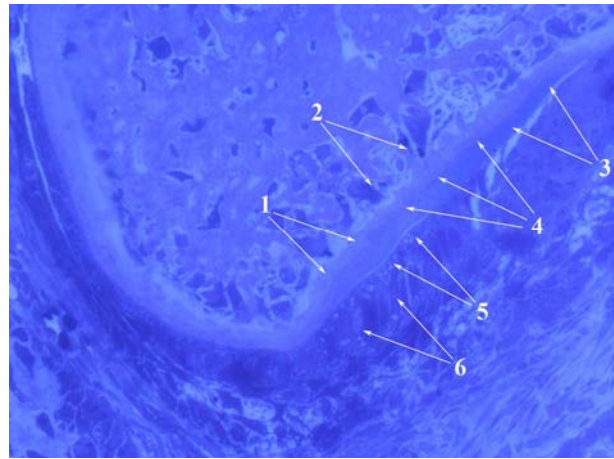


Рис. 6. Морфологічні дослідження зачатків зубів 17-ти денного ембріону мишей дослідної групи, що знаходилися на раціоні віварію із додаванням харчової добавки Е-450, х40, забарвлення метиленовим синім: 1 – дентин, 2 – одонтобласти, 3 – емаль, 4 – емалево-дентинне з'єднання, 5 – відростки Томса, 6 – амелобласти.

**Висновки.** В експерименті на 17-ти денних ембріонах дослідних мишей виявлено зміни у морфологічних препаратах зачатків зубів під впливом харчової добавки Е-450. В усіх зразках дослідної і контрольної груп спостерігалися суттєві структурні відмінності зачатків зубів. Вплив харчової добавки Е-450 в період фолікулярного розвитку зубів приводить до виявленого в експерименті, раннього дентиногенезу, пригніченню ектодермальних структур зачатків зубів, в клініці приводить до розвитку системної гіпоплазії емалі, вогнищевої демінералізації твердих тканин, і у майбутньому - до карієсу.

#### Список літератури

1. Абдизимов А. Д. Экспериментальное изучение действия промышленных аэрозолей и токсических газов на состояние зубов / А.Д. Абдизимов // Стоматология. – 1992. - № 2. - С. 6-8.
2. Заюков А. А. Влияние курения родителей на стоматологический статус потомства: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология» / А.А. Заюков. - М., 2007. – 29 с.
3. Оценка фактического питания и пищевых привычек населения // Руководство по проведению исследования и оценке питания. М., 2003. - 48 с.
4. Пищевые добавки для повышения качества хлеба и улучшения сроков хранения / Р. Д. Поляндова, Ф. Н. Кветный, А. Н. Стрельчикова [и др.] // Хлебопечение России. - 2002. - №1. - С. 20 - 21.
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 січня 1999р. № 12, Київ «Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах» (Із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ N 143 від 11.02.2004) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=12-99-%EF>
6. Робертсон Э. Пищевые продукты и здоровье в Российской Федерации // Программа касающаяся политики в области питания, детского вскармливания и безопасности продуктов питания, ВОЗ, Дания. —Копенгаген. —1998. —С. 2.
7. Сарафанова Л. А. Пищевые добавки / Л. А. Сарафанова, Изд. 2-е. – СПб.: Изд-во ГИОРД, 2004. – 808с.
8. Сениченкова И. Н.О влиянии бензина и формальдегида на пренатальное развитие крыс с индуцированным микроэлементозом железа / И. Н. Сениченкова, Н. А. Чеботарь // Онтогенез. – 1996. - № 2. – С. 108-113.
9. Серов Ю. А. Опасные пищевые Е-добавки: информационно-справочное пособие / Ю.А.Серов Ю.А. – 2006. – 42с.
10. Справочник по диетологии [под ред. В.А. Тутельяна, М.А. Самсонова]. - М.: Медицина, 2002. - 544 с.

11. **Стоматология** детей и подростков [под ред. Р.Е. Мак-Дональда, Д.Р. Эйвери] / Пер. с англ. под ред. Т.Ф. Виноградской. – М.: Медицинское информационное агентство, 2003. – 766 с.
12. **Терапевтическая** стоматология детского возраста / [Хоменко Л.А., Чайковский Ю.Б., Савичук А.В. и др.]; под ред. Л.А. Хоменко – К.: Книга плюс, 2007. – С. 7 - 29 с.
13. **Тутельян В. Я.** Рациональное питание беременных и кормящих грудью / В.Я. Тутельян, В.А. Самсонова // Акушерство и гинекология. - 2002. -№2. - С.71-75.
14. **Хмызова Т. Г.** Состояние временных зубов у детей в зависимости от некоторых социальных и профессиональных условий матери в период беременности: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология», 14.00.07 «Гигиена» / Т.Г. Хмызова. - Казань, 1991. - 21 с.
15. **Якубова І. І.** Аналіз даних фактичного харчування серед вагітних жінок і матерів, що годують / І.І. Якубова, Л.Ф.Каськова, О.В.Крижалко // Актуальні питання профілактики і лікування стоматологічних захворювань: наук.-практ. конф. стоматологів За-

карпаття з міжнар. участю, 16 -17 квіт. 2010р.: тези допов. – Ужгород, 2010. - С. 171 – 173.

16. **Commission** regulation (EU) No 257/2010 of 25 March 2010 setting up a programme for the re-evaluation of approved food additives in accordance with Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council on food additives

17. **El-Hinnaur Essaih**, Hashmi Manzur H. The state of environment; Chemicals and hazardous waste // State environ. – London etc., 1987. – P. 83-121

18. **Milgrom P., Riedy C.A.,** Weinstein P., Tanner A.C., Manibusan L., Bruss J. Dental caries and its relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and oral hygiene in 6- to 36-month-old children // Community Dent. Oral Epidemiol. – 2000. – Vol. 28, № 4 (Aug). – P. 295-306.

Надійшла 27.01.12

