

УДК: 616.314-02:616.33-008.17-036.12-084-08

Деякі аспекти раціонального використання фторпротектора Profluorid Varnish («VOCO») при лікуванні гіперестезії твердих тканин зубів

Some Aspects of the Rational Use Profluorid Varnish («VOCO») Fluoroprotector in the Treatment of Teeth Hard Tissues Hyperesthesia



Симоненко Р.В., к.мед.н.

Національний медичний університет

ім. О.О. Богомольця

Symonenko R.V.

O.O. Bogomolets National Medical University

Адреса для кореспонденції:

Симоненко Рената Володимирівна

e-mail: renataunting@gmail.com

Мета: Встановити клінічну ефективність лаку Profluorid Varnish («VOCO», Німеччина) при лікуванні підвищеної чутливості зубів за допомогою клінічних та мікрорентгеноспектральних досліджень. **Методи:** Клінічні дослідження проводили за участю 64-х пацієнтів віком 19–52 роки (36 жінок та 28 чоловіків) з гіперестезією зубів різної етіології. Для оцінки клінічної ефективності лаку використовували 4-бальну шкалу: 4 бали — нестерпний біль, 3 бали — біль середньої інтенсивності, 2 бали — слабкий біль та 1 бал — болю немає. Структуру твердих тканин зубів до та після обробки лаком вивчали методом рентгенівської фотоелектронної спектроскопії за допомогою растрового електронного мікроскопа (PEM; CEISS EVO 50, Німеччина) з енергодисперсним аналізатором для хімічного аналізу Oxford INKA-450 (Велика Британія). **Результати:** Встановлено підвищення концентрації Ca, P (до 12,5 і 8,8% відповідно) та F (до 30%) в емалі та дентині після використання лаку Profluorid Varnish («VOCO», Німеччина). П'ять сеансів ремінералізуючої терапії протягом 15 хвилин аплікаціями лаку дозволяє повністю усунути або значно знизити чутливість твердих тканин зубів. При цьому спостерігається помітне покращення зовнішнього вигляду зубів. Стійкий ефект зберігається до 3-х місяців при всіх видах підвищеної чутливості зубів. **Висновки:** Використання лаку Profluorid Varnish при лікуванні гіперестезії твердих тканин зубів різної етіології дозволяє повністю усунути або значно зменшити інтенсивність болю.

Ключові слова: гіперестезія твердих тканин зуба, ремінералізація, рентгенівський трансмісійний аналіз, растрова електронна мікроскопія.

Purpose: To establish the clinical efficiency of Profluorid Varnish («VOCO», Germany) in the treatment of excessive tooth sensitivity by clinical and X-Ray spectral research. **Methods:** Clinical studies were conducted involving 64 patients aged 19–52 years (36 women and 28 men) with tooth hypersensitivity of different etiologies. There was a 4-point scale to evaluate the clinical efficiency of the paste: 4 points — unbearable pain, 3 points - pain of medium intensity, 2 points — moderate pain and 1 point - no pain. The structure of the teeth hard tissue was examined before and after varnish treatment with X-Ray photoelectron spectroscopy using scanning electron microscope (PEM; CEISS EVO 50, Germany) with energy-dispersive analyzer for chemical analysis Oxford INKA-450 (UK). **Results:** It has been discovered the increased concentration of Ca, P (to 12,5, and 8,8% respectively) and F (to 30%) in enamel and dentin after using the paste Profluorid Varnish («VOCO», Germany). Five sessions of remineralization therapy in a 15-minute application of varnish allows to eliminate or significantly reduce the sensitivity of the teeth hard tissue. Thus there is marked improvement in the appearance of the teeth. Permanent effect lasts up to 3 months for all types of excessive tooth sensitivity. **Conclusions:** The use of Profluorid Varnish in treating of various etiology hard dental tissues hyperesthesia allows to eliminate or significantly reduce the intensity of pain.

Key words: hard dental tissues hyperesthesia, remineralization, X-Ray transmission analysis, scanning electron microscopy.

ВСТУП

Кожен лікар-стоматолог знайомий з ситуацією, коли пацієнт скаржиться на дискомфорт у порожнині рота, що виражається різним за інтенсивністю больовим синдромом, так званою гіперестезією зубів. Гіперестезією (підвищеною чутливістю) твердих тканин зубів називають короткочасну локалізовану або генералізовану виражену больову реакцію, що виникає під впливом різних зовнішніх подразників (хімічних, термічних, механічних) і зникає після їх усунення. Нормальна чутливість зуба характеризується відсутністю больових відчуттів на дію підпорогових подразників. Так, інтактний зуб реагує на температуру нижче 10–12° або вище 55–65°. Такий широкий діапазон відсутності больової чутливості пояснюється низькою теплопровідністю твердих тканин зуба. Хімічні подразники також не викликають больових відчуттів в інтактних зубах. Електрозбудливість пульпи зуба в нормі становить 2–5 мкА, а больова реакція виникає при вищих значеннях та вважається підвищеною.

Етіологія підвищеної чутливості зубів може бути різною та пояснюється двома основними механізмами: рефлекторною дугою та гідродинамічними процесами. Такі стани виникають при значній стертості зубів, на початковій стадії формування клиноподібних дефектів, при порушенні крайового прилягання прямих та непрямих реставрацій до тканин вітальних зубів, мікротравм біляпульпарного дентину, після процедури вибіркового пришліфовування та відбілювання зубів. Препарування вітальних зубів також пов'язане з ризиком виникнення гіперестезії, що не усувається за допомогою використання тимчасових конструкцій. Зрозуміло, що зменшення товщини емалі та дентину збільшує ризик виникнення ускладнень. Екс-

периментальні дослідження свідчать про глибоку перебудову емалі зуба під дією температурних факторів [1, 2]. Ці зміни спостерігаються вже після нагрівання протягом 30 с. Збільшення тривалості дії до 2–3 хв. спричиняє повне руйнування «цементуючого» компонента емалевих призм. Суттєве значення у розвитку підвищеної чутливості зубів має незадовільна гігієна порожнини рота та нераціональне використання засобів індивідуальної гігієни, а також спосіб харчування. Доведено, що гіперестезія твердих тканин зубів може виникати і внаслідок фізичних, психологічних навантажень та глибокого стресу.

Підвищена чутливість зубів не лише створює дискомфорт для пацієнтів, але і є проблемою для лікаря, оскільки змушує вдаватись до крайніх заходів – девіталізації зубів. Завдяки сучасним методам ендодонтичного лікування значно збільшилися можливості збереження девіталізованих зубів. Однак відомо, що під час депульпування знижуються мікротвердість та кислотостійкість емалі.

За результатами наших досліджень, особи віком 25–38 років частіше піддаються гіперестезії, зокрема жінки. Незважаючи на великий арсенал сучасних засобів, частка пацієнтів з підвищеною чутливістю зубів становить понад 50%. Цей показник постійно зростає завдяки пацієнтам після ортодонтичного лікування, відбілювання зубів, естетичних реставрацій прямим та непрямим методами тощо. Це змушує науковців і клініцистів зосередити увагу на проблемі гіперестезії зубів, а кожен стоматолог у своєму арсеналі має мати засоби для швидкого усунення чутливості зубів. Безумовно, гіперестезія твердих тканин зубів потребує етіотропного лікування, але вплинути на патогенетичну ланку та усунути симптоми захворювання можливо за допомогою зменшення про-

никності дентину. Напрями профілактики і терапії підвищеної чутливості зубів за допомогою ремінералізації вивчаються вже не одне десятиліття та мають вагоме наукове обґрунтування. Ремінералізація зубів – це процес насичення зуба мінеральними компонентами для відновлення структури. Вплинути на процес мінералізації можна різними способами: за допомогою покращення гігієни порожнини рота та фторпрофілактики [3, 4].

Тривалий час фахівці надають перевагу використанню фторвмісних препаратів місцево з огляду на ефективність, зручність, мультифункціональність та доступність. Фторвмісні десенситайзери викликають структурні зміни твердих тканин зуба, мінімізуючи гідродинамічні процеси, які спричиняють больову реакцію. Однак, для досягнення бажаного результату ремінералізуючі засоби повинні тривалий час перебувати на поверхні зуба, вступати в контакт з емаллю, тобто бути активними, та не розчинятися в слині.

Фтор використовували протягом близько 100 років, що пов'язано з його високою протикаріозною активністю [6, 8]. Основними структурними елементами зубів є кальцій та фосфор, на які припадає в середньому 57,67% маси мінералів інтактної емалі зуба [1, 2]. Фтор навряд чи можна вважати структурним елементом зуба, оскільки в інтактній емалі його вміст становить в середньому 0,15%. Однак, фтор має здатність знижувати розчинність емалі. Флуорид є фактором, який впливає на процес формування кислотостійких форм апатиту [6]. Фториди пригнічують ріст та активність мікроорганізмів зубного нальоту, знижують продукування ними органічних кислот, перериваючи процес утворення молочної кислоти, блокують реакції синтезу мікроорганізмами позаклітинних полісахаридів – декстрану та левану, які фіксують зубну бляшку на поверхні зуба, утво-



Мал. 1. Обробка шийок зубів після професійного чищення та усунення зубного каменю

рюють стійкі до дії кислоти фтор-апатити, а також депо фтору у вигляді фториду кальцію [7]. Під час кислотної атаки фторид кальцію діє як хороший фторвиділяючий агент. Його призначають для зниження виходу кальцію з емалі зубів. Фториди також можуть накопичуватися у зубній бляшці при недостатньому механічному усуненні нальоту та утворювати депо [4, 5].

Лак Profluorid Varnish («VOCO», Німеччина) розроблений для зняття гіперчутливості зубів та захисту від демінералізації, містить фторид натрію 50 мг/1 мл (5% NaF), що еквівалентно 22,6 мг фториду. Завдяки такому складу Profluorid Varnish підтримує природну ремінералізацію твердих тканин зуба. Це етанолова суспензія з каніфолі, зі солодкавим присмаком та приємним запахом (м'яти, вишні, дині та карамелі). Ефективний при лікуванні підвищеної чутливості зубів, для ізоляції дентинних каналців препаратів поверхонь, а також після усунення зубного каменю. Перевагою

є легкість нанесення, адгезія до вологих поверхонь та толерантність до залишків слини, може тривалий час утримуватися на поверхні зубів. Наноситься тонким шаром, має колір зубів та приємний присмак. Випускається в тубах та практичних унідозах, просто, швидко та гігієнічно наноситься, не потребує додаткових пристроїв.

Фторид натрію легко і швидко дисоціює на іони з вивільненням активного іонізованого фтору, тому має високу ремінералізуючу активність, а вміст у суспензії каніфолі дозволяє тривалий час утримувати ремінералізуючу дію на тверді тканини зуба. Завдяки цьому зміцнюються зуби. Тобто дія фтору зміцнює структуру емалі, а також забезпечує високий протикаріозний ефект. Так, функціональний стан пульпи змінює кислотостійкість емалі, що зумовлює виникнення карієсу зубів. Тому при препаративанні каріозних порожнин та виготовленні кукових вкладок слід враховувати крихкість депульпованих зубів. Однак, зважаючи

на це, вважаємо доцільним проведення ремінералізуючої терапії зубів без пульпи також. Це дозволить частково поповнити дефіцит у твердих тканинах. Для вирішення ряду питань, пов'язаних зі станом твердих тканин зубів під впливом фторпротектора Profluorid Varnish ми провели дослідження, а саме – вивчення мікроструктури емалі та дентину. Мета роботи – встановлення клінічної ефективності Profluorid Varnish («VOCO», Німеччина) при лікуванні підвищеної чутливості зубів, а також після препаративання та відбілювання зубів за допомогою клінічних і мікрорентгеноспектральних досліджень.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Клінічні дослідження проводили за участю 64 пацієнтів віком 19–52 роки – 36 жінок і 28 чоловіків. Обстеження порожнини рота проводили за стандартною схемою із заповненням індивідуальної карти. Діагноз



Мал. 2. Обробка зубів після препарування



Мал. 3. Обробка поверхонь після вибіркового пришлифовування

встановлювали на підставі клінічних основних і додаткових методів дослідження. Оцінка підвищеної чутливості полягала у визначенні характерної симптоматики цього захворювання під час збору анамнезу, а також на підставі тестів з використанням струменів повітря і холодної води, а також зондування поверхні зуба.

Всіх пацієнтів розподілили на 4 групи:

- До групи 1 увійшли 14 пацієнтів зі зміненою емаллю (карієс на стадії крейдоподібної плями, тріщини, гіпоплазії).
- До групи 2 увійшли 16 пацієнтів із

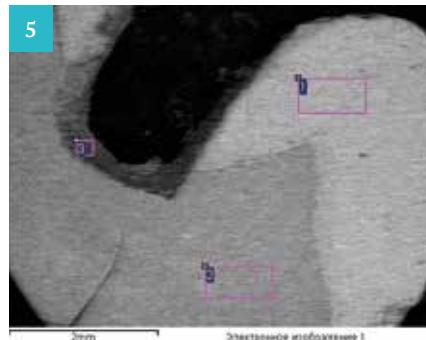
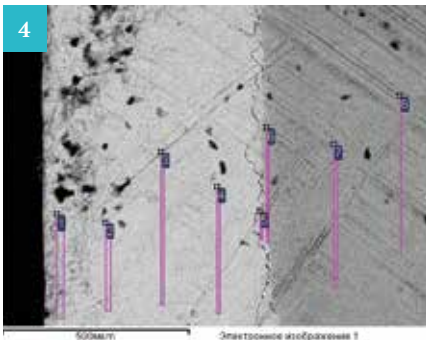
підвищеною чутливістю оголених шийок зубів при рецесії ясен.

- До групи 3 увійшли 16 пацієнтів із підвищеною чутливістю оголеного дентину (надмірна стертість зубів, клиноподібні дефекти).
- До групи 4 увійшли 18 пацієнтів з ятрогенною гіперестезією (після відбілювання, вибіркового пришлифовування, ортодонтичного лікування, препарування, усунення зубних відкладень).

Перед лікуванням гіперестезії усували зубний наліт спеціальною пастою Klint («VOCO», Німеччина), чистячі часточки

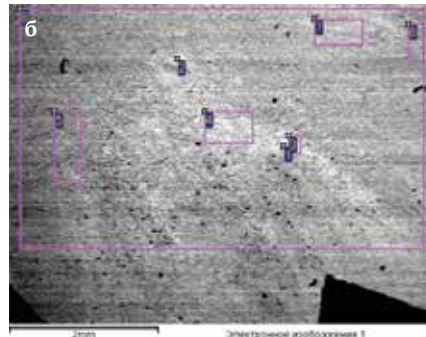
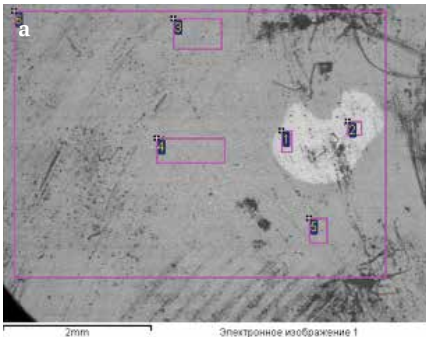
якої містять кремнієву кислоту, завдяки чому не ушкоджується навіть змінена емаль. Profluorid Varnish застосовували так: після ізолювання і висушування зубів лак рівномірним шаром наносили на поверхню зуба пензликом. Тривалість кожної процедури 15 хвилин. Після аплікації пацієнти спльовували без ополіскування порожнини рота. Пацієнтам рекомендували не їсти і не пити протягом 45 хвилин. Відтак проводили до 5 процедур через день (мал. 1–3).

Дані больової реакції зубів на подразники фіксували за допомогою візуаль-



Мал. 4. Поперечне шліфування зуба 33 (рецесія ясен, гіперестезія шийки зуба) РЕМ(500)

Мал. 5. Поздовжнє шліфування зуба 24 після препарування РЕМ(20)



Мал. 6. Поздовжнє шліфування зуба 43 (рецесія ясен, гіперестезія шийки зуба) після 3 аплікацій Profluorid Varnish («VOCO») РЕМ(20)

ної аналогової шкали (ВАШ), за якою пацієнт сам оцінював у балах відчуття від 1 до 4 балів: 1 – відсутність болю, за зростанням; 2 – слабкий біль; 3 – середньої інтенсивності; 4 – нестерпний біль. Перше дослідження (Д-1) проводили до початку лікування, друге (Д-2) – через добу після використання лаку (одноразове застосування), третє (Д-3) – після третього застосування, четверте (Д-4) – після п'яти процедур, контрольне оцінювання (КО-1) – через 1 місяць, КО-2 – через 3 місяці. Структуру твердих тканин вивчали на вітальних, девіталізованих, препарова-

них зразках, а також до і після обробки лаком Profluorid Varnish методом рентгенівської фотоелектронної спектроскопії, за допомогою растрового електронного мікроскопа (РЕМ; CEISS EVO 50, Німеччина) з енергодисперсійним аналізатором для хімічного аналізу Oxford INKA-450 (Велика Британія). Метод фотоелектронної спектроскопії дозволяє визначити кількісний склад поверхні і формули хімічних зв'язків з нею. Результати усереднювали щодо площі близько 0,5 см², глибина аналізу становила 1–2 нм (мал. 4–6). Слід відзначити, що абсолютні концентрації

елементів можуть бути дещо іншими, але зміни вмісту елемента в різних точках зразка для цих матеріалів становлять приблизно 2–4%. Растрово-мікроскопічні дослідження проводили на двох етапах: необробленого або препарованого зуба та після обробки Profluorid Varnish. Досліджували 18 парних зубів (18 необроблених або препарованих і 18 оброблених). Один зуб через день тричі обробляли лаком Profluorid Varnish протягом 15 хвилин. Відтак зуби за показаннями видаляли. При дослідженні зразки поміщали в умови вакууму та зневоднювали. Для точнішого визначення складу зразка і дослідження розподілу елементів у ділянках емалі та дентину підготовлені зуби розрізали на поперечні і поздовжні пластини товщиною 0,6–0,8 мм. Зовнішню поверхню емалі вивчали методом рентгенівської фотоелектронної спектроскопії після очищення іонним протравлюванням на глибину до 0,1 мкм. Далі методом рентгенівського трансмісійного аналізу визначали вміст мікроелементів (O, Ca, P, F) всередині емалі, емалево-дентинному з'єднанні і дентині (мал. 4–6).

Таблиця 1. Результати оцінки чутливості, отримані під час використання Profluorid Varnish («VOCO») при гіперестезії твердих тканин зубів різної етіології

ВАШ	Група 1				Група 2				Група 3				Група 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Д-1	–	2	8	4	–	4	7	5	–	4	7	5	–	3	8	7
Д-2	6	6	2	–	6	5	4	1	5	6	2	3	6	6	4	2
Д-3	8	4	2	–	10	6	–	–	9	5	2	–	9	5	1	–
Д-4	13	1	–	–	15	1	–	–	15	1	–	–	17	1	–	–
КО-1	14	–	–	–	15	1	–	–	14	2	–	–	18	–	–	–
КО-2	13	1	–	–	14	2	–	–	13	3	–	–	17	1	–	–

Примітки: Д-1 – до лікування; Д-2–Д-4 – зміна чутливості під час використання Profluorid Varnish, після 1-го, 3-го та 5-го використання відповідно; КО-1 – контроль через 1 місяць; КО-2 – через 3 місяці

**РЕЗУЛЬТАТИ
ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Під час оцінки клінічної ефективності використання лаку виявили, що після першого застосування у 38% випадків больові реакції при подразненні холодним повітрям зникали. Після п'яти процедур практично в усіх зубах з гіперестезією були відсутні будь-які її ознаки. При контрольному огляді через 1 і 3 місяці зберігся стійкий результат. Оцінку чутливості представлено у зведеній табл. 1.

Результати експериментальних досліджень із застосуванням мікрорентгеноспектрального методу показали незначне, але чітко визначене збільшення концентрації Ca (на 12,15% в емалі та на 12,53% в дентині, середні значення), P (на 8,23% в емалі та на 8,8% в дентині, середні значення) і F (до 30% в емалі та дентині) після використання Profluorid Varnish (табл. 2). А коефіцієнт Ca/P у контрольній групі коливався від 1,88 до 1,8. Після триразової обробки лаком значення коефіцієнта Ca/P коливалося в межах 1,88–1,95. Відзначено, що на жувальній поверхні молярів і премолярів, де шар емалі досягає 2–3 мм, концентрація F становила 0,03–0,05%, в окремих ділянках, зокрема біля шийки зуба дещо збільшувалася – до 0,06–0,09%. Після обробки концентрація F зросла у 3–5 разів, надалі на глибині декількох мікрон зменшувалася, а на рівні дентину знову зростала (табл. 3). Дані, отримані за допомогою мікрорентгеноспектрального методу, свідчать про зростання концентрації O₂ у твердих тканинах зуба з гіперестезією завдяки зменшенню рівня Ca і P на 2–4%. Збільшення вмісту O₂ і його окисних форм, на нашу думку, може призвести

до локальних структурних змін, які супроводжуються підвищеною чутливістю зубів. Після аплікацій Profluorid Varnish вміст O₂ зменшується, концентрація Ca і P зростає. У зв'язку з цим, на нашу думку, доцільно проводити ремінералізуючу терапію, що дозволяє певною мірою заповнити дефіцит у твердих тканинах зубів.

Дослідження показали, що використання Profluorid Varnish («VOCO», Німеччина) посилює мінералізацію зубів. Відтак вважаємо за доцільне проводити ремінералізуючу терапію не тільки чутливих, але й вітальних зубів після препарування, а також девіталізованих зубів, з урахуванням підвищеної крихкості.

ВИСНОВКИ

Гіперестезія твердих тканин зубів поширена серед пацієнтів майже всіх вікових груп, і в більшості випадків є одним зі симптомів інших патологій. Однак, згідно з нашими дослідженнями, особи віком від 25 до 40 років найбільш схильні до цього

синдрому. При цьому виникають дуже неприємні хворобливі реакції, що викликають постійну стурбованість щодо цього. Опитування пацієнтів стосовно лікування лаком Profluorid Varnish («VOCO», Німеччина) показало, що застосування лаку є високоефективним і комфортним. П'ять сеансів ремінералізуючої терапії із застосуванням лаку Profluorid Varnish дозволяють повністю усунути або значно зменшити чутливість твердих тканин зуба. Вже після трьох 15-хвилинних аплікацій більшість пацієнтів (80–95%, 4-х груп) зі синдромом гіперестезії зубів відзначали значне зниження інтенсивності больових відчуттів. Ефект відзначали при всіх формах підвищеної чутливості зубів. Особливо дієвим є застосування лаку після препарування у ділянках емалі та периферійного дентину вітальних зубів, відбілювання і в пацієнтів з рецесією ясен та клиноподібними дефектами. При цьому супутнє етіотропне лікування уможливує збереження терапевтичного результату та запобігання рецидиву.

Таблиця 2. Вміст Ca, P, F та O₂ (мас. %) в емалі та дентині зубів до та після використання Profluorid Varnish («VOCO»), визначений методом рентгеноспектрального мікроаналізу (середні показники)

Досліджу-вана ділянка	Інтактний зуб				Зуб, оброблений Profluorid Varnish			
	O ₂	F	P	Ca	O ₂	F	P	Ca
Емаль	40,35	0,06	15,42	29,03	36,82	0,11	16,69	32,56
Дентин	43,88	0,09	12,67	22,82	38,97	0,12	13,72	25,68

Таблиця 3. Концентрація F (мас. %) в емалі інтактного зуба та після обробки лаком Profluorid Varnish («VOCO»), визначена методом рентгеноспектрального мікроаналізу

Оголення шийки зуба, гіперестезія	Віддаль від поверхні емалі, мкм			
	0	2–4	6–8	10
Біля шийки (контроль)	0,03	0,06–0,08	0,06–0,04	0,04
Після обробки	0,04	0,10–0,12	0,10–0,11	0,10–12

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. – М.: Медицинская книга: Издательство НГМА, 2001.
2. Антонішин Б.В. Хімічний склад емалі та її карієсорезистентність / Б.В. Антонішин, О.М. Наконечна // Український стоматологічний альманах. – 2001. – №6. – С. 26–27.
3. Афиногенов Г.Е. Влияние ксилита в составе зубных паст на специфическую адгезию некоторых клинических штаммов микроорганизмов полости рта / Г.Е. Афиногенов, А.Г. Афиногенова, Е.Н. Доровская, С.К. Матело // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2008. – №2. – С. 73–78.
4. Косенко К.Н., Терешина Т.П. Профилактическая гигиена полости рта. – Одесса. – 2003. – 296 с.
5. Житков М.Ю. Влияние иммобилизованной щелочной фосфатазы слюны на процессы реминерализации // Стоматология. – 1999. – №5. – С. 12–15.
6. Lafont J., Pellissier B., Lasfargues J.J. Hyperesthésit dentinaire: perspectives thrapeutiques // Inf. Dent. – 1998.11:801–814.
7. Wright J.T. Human and mouse enamel phenotypes resulting from mutation or altered expression of AMEL, ENAM, MMP20 and KLK4. / J.T. Wright, T.C. Hart, P.S. Hart, et al. // Cells Tissues Organs. – 2009. – 189. – P. 1–4.
8. Robinson C. et al. The effect of fluoride on the Developing Tooth // Caries Research, 2004: 38.268-276.

REFERENCES

1. Borovskij, E.V., & Leont'ev, V.K. (2001). *Biologija polosti рта*. M.: Medicinskaja kniga: Izdatel'stvo NGMA (in Russian).
2. Antonishyn, B.V., & Nakonechna, O.M. (2001). Khimichnyy sklad emali ta yii kariiesorezystentnist. *Ukrainskyi stomatolohichnyi almanakh*, 6, 26–27 (in Ukrainian).
3. Afinogenov, G.E., Afinogenova, A.G., Dorovskaja, E.N., & Matelo, S.K. (2008). Vlijanie ksilita v sostave zubnyh past na specificheskiju adgeziju nekotoryh klinicheskikh shtammov mikroorganizmov polosti рта. *Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika*, 2, 73–78 (in Russian).
4. Kosenko, K.N., & Tereshina, T.P. (2003). *Profilakticheskaja gigiena polosti рта*. Odesa (in Russian).
5. Zhitkov, M.Ju. (1999). Vlijanie immobilizovanoj shhelochnoj fosfatazy sljuny na processy remineralizacii. *Stomatologija*, 5, 12–15 (in Russian).
6. Lafont, J., Pellissier, B., & Lasfargues, J.J. (1998). Hyperesthésit dentinaire: perspectives thrapeutiques. *Inf. Dent*, 11:801–814 (in English).
7. Wright, J.T., Hart, T.C., Hart, P.S., & et al. (2009). Human and mouse enamel phenotypes resulting from mutation or altered expression of AMEL, ENAM, MMP20 and KLK4. *Cells Tissues Organs*, 189, 1–4 (in English).
8. Robinson, C., & et al. (2004). The effect of fluoride on the developing tooth. *Caries Research*, 38, 268-276.

Стаття надійшла в редакцію 26 жовтня 2016 року