

УДК 616.314–002–092; 616.314.13–008.92/07

Процеси де- та ремінералізації поверхневого шару емалі інтактних і депульпованих зубів

М. М. Симчич, Ю. Д. Миронюк

Вузлова лікарня на станції Коломия Львівської залізниці

Ключові слова: демінералізація і ремінералізація емалі, інтактні й депульповані зуби.

Розвиток і перебіг карієсу зубів значною мірою визначається співвідношенням процесів де- і ремінералізації поверхневого шару емалі, у регуляції яких провідна роль належить складу й властивостям ротової рідини, які забезпечують безперервне надходження в поверхневий шар емалі різноманітних мінеральних речовин [1, 5]. На думку В. Р. Окушко [3], гемостатичний контроль фізико-хімічних параметрів емалі реалізує пульпа, у разі її видалення знижуються мікротвердість, кислотостійкість і електрична опірність емалі зуба.

Ми поставили перед собою завдання дослідити клінічний етап, опірність поверхневого шару емалі інтактних і депульпованих зубів до впливу кислоти, а також інтенсивність його ремінералізувальних властивостей.

Матеріали та методи

Під спостереженням перебували 53 пацієнти віком від 18 до 60 років, у яких ми обстежили 61 пару постійних зубів: 61 інтактний (контроль) і 61 депульпований. На жувальній поверхні депульпованих малих і великих кутніх зубів були пломби. Емаль усіх поверхонь зуба міцна, блискуча, колір дещо змінений, горбки досить виразні. Емаль депульпованих різців та іклів теж добре збережена, різальні краї та кути коронок не зруйновані.

Вихід Кальцію і Фосфору з поверхневого шару емалі зубів визначали методом кислотної біопсії *in vivo* [2], яку проводили шляхом нанесення на присінкову поверхню зуба краплі демінералізувального розчину (солянокислий буферний розчин, рН 0,37) на 30 с. Кислотну біопсію проводили на відповідних ділянках симетричних інтактних і депульпованих постійних зубів верхньої і нижньої щелепи. Для визначення впливу вікового чинника на показники виходу Кальцію і Фосфору з поверхневого шару емалі зубів пацієнтів розподілили за віком на три групи:

- 18–30 років34 особи;
- 31–40 років14 осіб;
- від 41 року6 осіб.

Серед 61 депульпованого зуба виокремили чотири групи відповідно до часу, що минув після видалення пульпи:

- 1–7 діб12 зубів;
- 1–11 місяців13 зубів;
- 1–5 років20 зубів;
- 6 років і більше16 зубів.

Проведено 122 кислотні біопсії поверхневого шару емалі зубів. Вміст Кальцію в одержаних біоптатах вимірювали комплексонометричним методом з індикатором хлорфосфоназа-III. Вміст Фосфору визначали за методикою в модифікації [4] на спектрофотометрі СФ-26.

За вмістом Кальцію і Фосфору оцінювали інтенсивність процесів де- і ремінералізації у поверхневому шарі емалі. Піддатливість емалі до впливу кислоти оцінювали за допомогою методу вітального забарвлювання протравленої ділянки емалі зуба 2% розчином метиленового синього. Про ремінералізувальні властивості слини судили за зниженням інтенсивності забарвлення ділянки демінералізації за певний час. Інтенсивність забарвлення поверхневого шару емалі оцінювали за шкалою відтінків, у якій найменш забарвленій світловій смужці відповідають 10%, а найбільш насиченій — 100%. Проведено прижиттєве забарвлювання 61 інтактного та 61 депульпованого зуба.

Отримані числові дані обробляли на обчислювальній приставці хроматографа «LDS Basic».

Результати та обґрунтування

Аналіз вмісту Кальцію і Фосфору в біоптатах, отриманих з поверхневого шару емалі інтактних і депульпованих зубів, виявив, що вихід Кальцію з поверхневого шару емалі інтактного зуба становить $(9,71 \pm 0,93)$ мкг, депульпованого — $(9,71 \pm 0,71)$ мкг; вихід Фосфору з поверхневого шару емалі інтактного зуба досягав $(4,58 \pm 0,54)$ мкг, депульпованого — $(4,34 \pm 0,44)$ мкг.

У пацієнтів віком до 30 років вихід Кальцію з поверхневого шару емалі інтактних зубів становив $(10,96 \pm 1,46)$ мкг, депульпованих — $(9,58 \pm$

0,55) мкг; вихід Фосфору відповідно ($4,37 \pm 0,38$) і ($5,57 \pm 0,90$) мкг.

У віковій групі 31–40 років вихід Кальцію в інтактних зубах становить ($9,71 \pm 0,93$) мкг, у депульпованих — ($10,96 \pm 1,46$) мкг; Фосфору — ($9,65 \pm 0,95$) і ($5,57 \pm 0,90$) мкг відповідно.

У пацієнтів віком 41–60 років — ($8,95 \pm 1,30$) і ($4,31 \pm 0,54$) мкг; ($8,47 \pm 0,92$) і ($4,03 \pm 0,39$) мкг відповідно.

Встановлено, що інтенсивність забарвлення протравленої ділянки емалі інтактного й депульпованого зубів є неоднаковою: для депульпованих зубів вона становить ($62,24 \pm 1,47$) % і перевищує цей показник для інтактних зубів в 1,1 разу.

Ремінералізувальна здатність слини визначається швидкістю зниження інтенсивності забарвлення ділянки демінералізації.

Ми оцінювали ремінералізувальну здатність слини за зниженням інтенсивності забарвлення протравленої ділянки емалі інтактних і депульпованих зубів, яку визначали через 1, 2, 3 і 7 діб. Через 7 діб інтенсивність забарвлення знизилася порівняно з початковим рівнем для інтактних зубів у 12,8 разу, для депульпованих зубів — у 14 разів.

Отже, емаль інтактних і депульпованих зубів має неоднакову піддатливість до впливу кислоти: у депульпованих зубів вона вища на 5,5 %.

Проведене клініко-лабораторне дослідження виявило, що вихід Кальцію і Фосфору з поверхневого шару емалі зубів зі збереженою і видаленою пульпою є неоднаковим і не залежить від віку пацієнтів і часу, що минув від депульпування зубів. Отриманий результат можна пояснити завершеною процесу мінералізації твердих тканин зуба в дорослих людей. Водночас ці висновки підтверджують той факт, що основним джерелом надходження мінеральних складників в емаль зуба є ротова рідина. Навіть усунення потужного механізму гуморальної регуляції зуба — пульпи — не порушує мінералізацію його поверхневого шару.

Встановлена ідентичність закономірностей виходу Кальцію і Фосфору із поверхневого шару емалі в кислоту в зубів із збереженою пульпою і в різні терміни депульпованих свідчить про однакову інтенсивність процесів демінералізації, що відбуваються в них.

Ці результати не узгоджуються з твердженням В. Р. Окушко про те, що кислотостійкість емалі різко знижується відразу після видалення пульпи внаслідок припинення дії зубного ліквору.

У депульпованих зубах ми виявили дещо більшу піддатливість поверхневого шару емалі до впливу кислоти, яку, можливо, зумовлює нижчий вміст вологи в них [4].

Судячи з результатів дослідження, швидкість демінералізації емалі в депульпованих зубах є дещо вищою, ніж у зубах зі збереженою пульпою, але й процеси ремінералізації в ньому перебігають швидше. Встановлено, що проникність емалі зуба після депульпування збільшується в 1,4 разу через 1 тиждень і в 1,7 разу через 3 місяці.

Можна припустити, що це зумовлюють структурні зміни поверхневого шару емалі або порушення фізичних процесів, які відбуваються в нормальних умовах.

Той безсумнівний клінічний факт, що зуби, незважаючи на видалення пульпи більш як 10 років тому, і далі нормально функціонують, засвідчує наявність механізмів у самій емалі й у середовищі, в якому вона перебуває, — ротовій рідині.

На підставі наведених вище даних про вихід Кальцію і Фосфору із депульпованих і контрольних інтактних зубів можна дійти висновку, що ці механізми регуляції стабільності параметрів емалі зуба не змінюються після видалення пульпи.

Не слід відкидати повністю вплив зубного ліквору на тканини зуба, незаперечним є його вплив на дентин. Остаточо не встановлено значення ротової рідини в забезпеченні стабільності зуба.

Цитована література

1. Боровский Е. В. Стоматология. — М.: Медицина, 1972. — 230 с.
2. Леонтьев В. К. Кариес и процессы реминерализации. — М., 1992. — 158 с.
3. Окушко В. Р. Клиническая физиология эмали зуба. — К., 1989. — 205 с.
4. Харченко О. И. Проблемы и перспективы научных исследований в теоретической и практической медицине. — М., 1995. — 236 с.
5. Чиликин В. Н. Стоматология / В. Н. Чиликин, А. Г. Колесник. — М.: Медицина, 1980. — 68 с.

Процессы де- и реминерализации поверхностного слоя эмали интактных и депульпированных зубов

М. М. Симчич, Ю. Д. Миронюк

В результате клинико-лабораторных исследований 61 неповрежденного зуба и 61 зуба с удаленной пульпой *in vivo* методом кислотной биопсии 2% раствором метиленового синего установлено, что выход кальция и фосфора с поверхностного слоя эмали зубов — неповрежденных и с удаленной пульпой — одинаков и не зависит от возраста пациента и срока депульпирования.

The process of de- and remineralization of superficial layer of enamel of intact and devitalized teeth

M. M. Symchych, Yu. D. Myroniuk

Clinico-laboratory investigation of 61 intact teeth and 61 teeth after pulp extraction was performed, including *in vivo* acid enamel biopsy and intravital staining with 2% methylene blue solution. The regularities were established governing Ca and P efflux from superficial enamel layer of intact and pulp-extracted teeth into the acid solution with respect to age, group of the tooth and pulp extraction terms. The pulp extraction factor was investigated with special reference to the tooth acid resistance and its remineralization rate.