DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2020-24(4)-11

УДК: 616.314.15-002-07-008.8

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИНИКНЕННЯ ПРИШИЙКОВОЇ ПАТОЛОГІЇ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБІВ ЗА ПАРАМЕТРАМИ РОТОВОЇ РІДИНИ

Заболотна І. І.

Донецький національний медичний університет (вул. Привокзальна, 27, м. Лиман, Донецька обл., Україна, 84404)

Відповідальний за листування:
e-mail: myhelp200@gmail.com

Статтю отримано 22 вересня 2020 р.; прийнято до друку 02 листопада 2020 р.

Анотація. Значна поширеність пришийкових уражень твердих тканин зубів є причиною пошуку способів прогнозування їх виникнення, що можливе лише при індивідуальному підході до вирішення цієї проблеми. Метою дослідження є визначення хімічного складу ротової рідини пацієнтів з клінічно інтактними твердими тканинами, пришийковим карієсом і клиноподібним дефектом, встановлення його критичних значень і подальша розробка способу індивідуального прогнозування виникнення патології у молодих людей. Для цього був визначений хімічний склад емалі та дентину 29 зубів та їх поздовжніх шліфів за допомогою растрового (скануючого) електронного мікроскопу JSM-6490 LV, хімічний склад ротової рідини 33 пацієнтів, які були розподілені на три групи залежно від стану твердих тканин зубів. Апробація запропонованого способу була проведена у 45 молодих людей, результати порівняли через рік з даними клінічного обстеження 42 пацієнтів. Для перевірки наявності зв'язку між змінними був застосований метод параметричної кореляції Пірсона на підставі визначення параметричного коефіцієнту Брауна-Пірсона (r) з рівнем достовірності 95%. Достовірність отриманих результатів оцінювали за t -критерієм Ст'юдента, кореляційного зв'язку між показниками - за критерієм Ст'юдента з використанням Z -тесту (z -критерія Фішера). Статистично значущим вважали рівень значущості відмінностей при $p < 0,05$. Було встановлено, що значення коефіцієнту $\text{Ca}+\text{Na}+\text{Mg}/\text{P}$ в емалі, дентині, ротовій рідині достовірно відрізнялись залежно від стану твердих тканин зубів ($p < 0,05$). Був визначений зворотний тип кореляційного зв'язку середнього та високого ступенів між Ca/P і $\text{Ca}+\text{Na}+\text{Mg}/\text{P}$ -коефіцієнтами в пришийковій емалі та ротовій рідині ($p < 0,05$). Отримані результати стали підставою для розробки способу індивідуального прогнозування виникнення пришийкової патології у молодих людей: при значеннях коефіцієнту $\text{Ca}+\text{Na}+\text{Mg}/\text{P}$ більш, ніж 22 - низький рівень, від 11 до 22 - середній рівень, менш ніж 11 - високий рівень ризику. Таким чином, було доведено, що запропонований спосіб є інформативним (точність прогнозу сягає 85%), його неінвазивність є підставою для широкого застосування. Перспективним вважаємо пошук способів індивідуального прогнозування виникнення пришийкового карієсу та клиноподібного дефекту в молодих людей за параметрами ротової рідини.

Ключові слова: клиноподібний дефект, пришийковий карієс, ротова рідина, емаль.

Вступ

У теперішній час значна поширеність карієсу та некаріозних пришийкових уражень твердих тканин зубів пояснюється неповноцінністю складу та будовою останніх, обумовлених недостатнім надходженням іонів кальцію, магнію, фосфору й фтору, а також їх дисбалансом [6, 13]. Пришийкова форма карієсу діагностується у 20-30% випадків, в основному, у віковій групі 30-50 років [19]. Поширеність клиноподібного дефекту збільшується з віком і досягає максимуму до 50-70 років [16, 18]. Ca/P -коефіцієнт емалі служить критерієм її стійкості (карієсрезистентності): чим він більший, тим довше емаль здатна зберігати свою структуру та властивості й протидіяти впливу кислот [6]. Ряд дослідників, окрім фосфору та кальцію, звертають увагу на особливу роль натрію, зміни кількості якого пов'язують зі змінами в структурі твердих тканин зубів [9]. Враховуючи, що іонний радіус катіону натрію менший за іонні радіуси катіонів кальцію та магнію, а його рухливість більша за рухливість названих катіонів, автори припускають, що катіони натрію впроваджуються у кристалічну решітку гідроксиапатиту, витісняючи катіони кальцію та магнію [4]. Крім того, до позиції кальцію в структурі апатиту можуть ізоморфно входити інші хімічні елементи (магній) і впливати на властивості кристалів апатиту [12]. Ці відомості

були враховані при визначенні коефіцієнту $\text{Ca}+\text{Na}+\text{Mg}/\text{P}$ в емалі [6]. О. Л. Пихур (2015) було встановлено, що зменшення показників Ca/P -коефіцієнту, а також співвідношення $\text{Ca}+\text{Na}+\text{Mg}/\text{P}$ у структурі апатиту свідчить про дефіцит кальцію і зниження резистентності твердих тканин зубів, але не визначено відмінностей у їх значеннях в емалі інтактних зубів і з пришийковим ураженням [6]. Крім того, у клінічних умовах достатньо складно та трудомістко встановити особливості хімічного складу емалі та відстежити його зміни. Тому на сьогоднішній день залишається актуальним пошук інформативних, неінвазивних і доступних способів прогнозування виникнення патології твердих тканин зубів.

Не дивлячись на профілактичну спрямованість сучасної стоматології, масові заходи не призводять до зниження високого рівня поширеності захворюваності. Вважаємо, що вирішити цю проблему можливо при переході від масової профілактики до індивідуальної. Інформаційна цінність і доступність існуючих методик часом не задовольняють клініцистів, особливо на початкових стадіях патологічного процесу [8]. Оскільки зуби постійно контактують зі слиною, склад і властивості ротової рідини, яка приймає безпосередню участь у підтримці рівноваги

мінералізації та демінералізації за рахунок проникності емалі для мінеральних речовин, відіграють важливу роль у виникненні та прогресуванні пришийкових уражень [10, 11, 17, 19]. Тому слина є перспективним субстратом для прогнозування та ранньої діагностики патології порожнини рота й оцінки ефективності застосованих профілактичних засобів [14]. Розглядаючи проблему комплексно (значна поширеність, вікові особливості), важливим є дослідження хімічного складу ротової рідини пацієнтів з клінічно інтактними твердими тканинами, пришийковим карієсом і клиноподібним дефектом з метою встановлення його критичних значень і подальшої розробки способу індивідуального прогнозування виникнення пришийкової патології твердих тканин зубів у молодих людей.

Матеріали та методи

Був визначений хімічний склад емалі та дентину 29 зубів та їх поздовжніх шліфів (12 - клінічно інтактних, 10 - з клиноподібним дефектом, 7 - з пришийковим карієсом) обох щелеп, видалених за медичними показниками, у пацієнтів 25-54 років за допомогою растрового (скануючого) електронного мікроскопу JSM-6490 LV (Японія) з системою енергодисперсійного рентгенівського мікроаналізу INCA Penta FETx3 (OXFORD Instruments, Англія). Зразки до дослідження готували за описаною раніше методикою [2]. Був визначений мінеральний склад 290 ділянок емалі і 235 ділянок дентину в області ріжучого краю (горба), екватору, пришийкової області у вигляді відсоткового співвідношення вагових кількостей кальцію, фосфору, натрію, магнію [3]. Реплікаційні вимірювання в одному зразку були усереднені перед статистичним аналізом. Дентин вивчали на однаковій відстані від емалево-дентинної межі. Дослідження було проведено в Донецькому фізико-технічному інституті ім. О. О. Галкіна НАН України.

Був визначений хімічний склад ротової рідини 33 пацієнтів без соматичної патології (середній вік - $23,90 \pm 5,34$ роки), які були розподілені на три групи (по 11 у кожній): з клінічно інтактними твердими тканинами, з клиноподібним дефектом (середня кількість - $2,81 \pm 0,73$) і пришийковим карієсом (середня кількість - $1,65 \pm 0,35$). Нестимульовану ротову рідину збирали з 10 до 12 годин шляхом спльовування в стерильну пробірку з кришкою у кількості 20 мл. За 2 години до початку дослідження заборонялися чистка зубів, прийом їжі, рідин, куріння. Попередньо порожнину рота двічі ретельно прополіскували дистильованою водою. Дослідження ротової рідини на вміст Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} і PO_4^{3-} було проведено в атестованій лабораторії Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна [17, 19]. Визначення фосфат-іонів, іонізованого кальцію проводили спектрометричним методом (PO_4^{3-} - з молібдатом амонію при $\lambda=340$ нм, Ca^{2+} - з о-крезолфталейном при $\lambda=570$ нм); Na^+ - емісійним варіантом атомно-емісійної спектрометрії ($\lambda=589,0$ нм, ширина щілини монохроматора 0,1 нм); Mg^{2+} - методом атомно-абсорбційної спектрометрії ($\lambda=285,2$ нм, сила струму 5мА, фотоелектронний множник 1,3 кВ,

ширина щілини монохроматора 0,1 нм). Проби на вміст Na^+ і Mg^{2+} розбавляли бідистильованою водою в 1000 разів. Молярний коефіцієнт Mg/P розраховували у вигляді співвідношення кількості хімічних аналітів у надосадовій рідині. Були досліджені можливі кореляційні зв'язки між хімічним складом ротової рідини та емаллю пришийкової області (162 ділянки).

Після отримання результатів клініко-лабораторних досліджень та їх аналізу був розроблений спосіб індивідуального прогнозування виникнення пришийкової патології (клиноподібного дефекту і пришийкового карієсу) та проведена його апробація у 45 молодих людей (18-44 років) згідно класифікації ВООЗ (2017) [1] протягом року (основна група). До контрольної групи увійшли 42 пацієнти, які підлягали тільки клінічному обстеженню. Критерії включення до груп спостереження: вік, відсутність шкідливих звичок, захворювань тканин пародонта та слизової оболонки порожнини рота, дефектів зубних рядів, ортопедичних та ортодонтитичних конструкцій. Усі дослідження проводили після інформованої згоди пацієнтів.

Статистичний аналіз здійснювали за допомогою комп'ютерної програми Statistica 8.0 (STA862D175437Q). Для перевірки наявності зв'язку між змінними був проведений кореляційний аналіз (метод параметричної кореляції Пірсона) на підставі визначення параметричного коефіцієнту Брауе-Пірсона (r) з рівнем достовірності 95%. Достовірність отриманих результатів оцінювали за t -критерієм Ст'юдента, кореляційного зв'язку між показниками - за критерієм Ст'юдента з використанням Z -тесту (z -критерія Фішера). Статистично значущим вважали рівень значущості відмінностей при $p \leq 0,05$.

Результати. Обговорення

На першому етапі дослідження були визначені показники коефіцієнту $\text{Ca}+\text{Na}+\text{Mg}/\text{P}$ в емалі клінічно інтактних зубів і з пришийковими ураженнями в області ріжучого краю (горба), екватору, пришийкової ділянки [3]. Його значення достовірно відрізнялись залежно від наявності пришийкової патології, але в емалі клінічно інтактних зубів вони були меншими ($p < 0,0001$). Найбільшими показниками були в емалі зубів з пришийковим карієсом: в області ріжучого краю (горба) - на 82% і 108%, у пришийковій ділянці - на 39% і 82% у порівнянні з зубами з клиноподібним дефектом і клінічно інтактними, відповідно ($p < 0,0001$). Інші дослідники також визначили збільшення молярного співвідношення Mg/P в емалі зубів з каріозним процесом, що обумовили частковою заміною кальцію магнієм у структурі гідроксиапатиту [15, 19]. В емалі екватору інтактних зразків значення коефіцієнту були у 2,4 і 2,3 рази меншими, ніж у зразках з некаріозним і каріозним пришийковими ураженнями, відповідно ($p < 0,0001$). При цьому різниця між показниками співвідношення $\text{Ca}+\text{Na}+\text{Mg}/\text{P}$ у зубах з пришийковою патологією була недостовірною ($p > 0,05$). Рівень значущості відмінностей між значеннями коефіцієнту $\text{Ca}+\text{Na}+\text{Mg}/\text{P}$ залежно від анатомічної зони досліджен-

Таблиця 1. Значення коефіцієнту Ca+Na+Mg/P у дентині ($\bar{x} \pm m$).

Анатомічна область	Групи зубів			Рівень значущості відмінностей (p)
	клиноподібний дефект (n=10)	пришийковий карієс (n=7)	клінічно інтактні (n=12)	
Ріжучий край (горб)	0,0665±0,0107#°	0,1201±0,0518	0,1003±0,0307	<0,0001*
Екватор	0,0818±0,0378#°	0,1129±0,0272	0,1161±0,0212	
Пришийкова ділянка	0,0632±0,0118#°	0,1129±0,0272	0,1109±0,0299	

Примітки: n - кількість зубів, # - відмінності від дентину інтактних зубів достовірні, $p \leq 0,05$; ° - відмінності від дентину зубів з пришийковим карієсом достовірні, $p \leq 0,05$; * - достовірні різниця між групами, $p > 0,05$.

Таблиця 2. Значення коефіцієнту Ca+Na+Mg/P у ротовій рідині ($\bar{x} \pm m$).

Групи пацієнтів			Рівень значущості відмінностей (p)
з клиноподібним дефектом (n=11)	з пришийковим карієсом (n=11)	з клінічно інтактними зубами (n=11)	
11,8677±5,1265#	11,3917±6,5330#	21,2284±12,9337°	0,0228*

Примітки: n - кількість пацієнтів, # - відмінності від показників ротової рідини пацієнтів з клінічно інтактними зубами достовірні, $p \leq 0,05$; ° - відмінності від показників ротової рідини пацієнтів з пришийковим карієсом достовірні, $p \leq 0,05$; * - достовірні різниця між групами, $p \leq 0,05$.

ня був недостовірним ($p > 0,05$) [3].

Результати визначення співвідношення Ca+Na+Mg/P у дентині представлені в таблиці 1. Його показники достовірно відрізнялись залежно від стану твердих тканин зубів й анатомічної ділянки дослідження ($p \leq 0,05$). Найменші значення коефіцієнту були у зразках з клиноподібним дефектом: в області ріжучого краю (горба) - на 45% і 34%, на екваторі - на 28% і 30%, у пришийковій ділянці - на 44% і 43% у порівнянні зі зразками з пришийковим карієсом і клінічно інтактними твердими тканинами, відповідно ($p < 0,0001$).

Показники співвідношення Ca+Na+Mg/P у ротовій рідині у групах наведені в таблиці 2. Його значення у пацієнтів з пришийковим карієсом і клиноподібним дефектом достовірно не відрізнялись ($p = 0,8511$). Але середні показники коефіцієнту в осіб з інтактними твердими тканинами були майже у 2 рази (у середньому, на 82,5%) більшими, ніж з пришийковою патологією ($p \leq 0,05$). Враховуючи мікелементний синергізм та антагонізм, а також складний вплив на різні фізіологічні показники окремих хімічних елементів, більш чутливим індикатором їх взаємозв'язку є кореляція між співвідношеннями визначених елементних пар [5, 7]. Ми визначили кореляційні зв'язки між Ca/P і Ca+Na+Mg/P-коефіцієнтами в пришийковій емалі та ротовій рідині. Зворотний тип кореляції середнього і високого ступенів зв'язку спостерігався у всіх трьох групах дослідження: у пацієнтів з пришийковим карієсом - $r = -0,8075$, з клиноподібним дефектом - $r = -0,6599$, з клінічно інтактними твердими тканинами зубів - $r = -0,7047$ ($p < 0,0001$). Цим, можливо, обумовлені отримані показники Ca+Na+Mg/P в емалі [3].

Результати проведеного дослідження стали підставою для розробки способу індивідуального прогнозування виникнення пришийкової патології за парамет-

рами ротової рідини у молодих людей, не розподіляючи її на пришийковий карієс і клиноподібний дефект. Після клінічного обстеження і дослідження ротової рідини на вміст Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} і PO_4^{3-} 45 пацієнтів основної групи були підраховані показники коефіцієнту Ca+Na+Mg/P, які фіксували у медичній карті стоматологічного хворого. При значеннях співвідношення Ca+Na+Mg/P у ротовій рідині більш ніж 22 прогнозували низький рівень, від 11 до 22 - середній рівень, менш ніж 11 - високий рівень ризику розвитку пришийкової патології. У контрольній групі 42 пацієнтам було проведено тільки клінічне обстеження. Через рік клініко-лабораторні дослідження молодих людей основної групи повторили та порівняли отримані показники з попередніми. Також було проведено повторне клінічне обстеження пацієнтів контрольної групи. Результати показали, що точність прогнозу пропонованого способу індивідуального прогнозування виникнення пришийкової патології твердих тканин зубів у молодих людей сягає 85%.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Доведено, що за показниками коефіцієнту Ca+Na+Mg/P у ротовій рідині можливо прогнозувати виникнення пришийкової патології у пацієнтів молодого віку (точність прогнозу сягає 85%), за динамікою його значень - об'єктивно оцінити ефективність призначених профілактичних засобів.

Неінвазивність пропонованого способу є підставою для його широкого застосування. Тому рекомендуємо пацієнтам з групи ризику призначення мікроелементного аналізу ротової рідини з метою корекції її складу.

Перспективним вважаємо пошук способів індивідуального прогнозування виникнення пришийкового карієсу та клиноподібного дефекту в молодих людей.

Список посилань

1. Асфандиярова, Н. С., Дашкевич, О. В., Заикина, Е. В., Сучкова, Е. І., Хотеевкова, Н. В., Якубенко, А. Н., ... & Алексеева, М. Н. (2017). Гендерная и возрастная структура множественных хронических заболеваний пациентов

сеева, М. Н. (2017). Гендерная и возрастная структура множественных хронических заболеваний пациентов

- Рязанской области. *Клиницист*, 11, 3-4, 65-72. DOI: 10.17650/1818-8338-2017-11-3-4-65-72
2. Заболотная, И. И. (2013). Результаты количественного рентгеноспектрального анализа пришеечной области зубов. *Медицинский журнал*, 1, 86-87. Взято с <https://medmag.bsmu.by/category43/article2028/>
 3. Заболотная, И. И. (2020). Исследование химического состава эмали пациентов с интактными твердыми тканями и пришеечной патологией. *Fundacja "O?rodek Rozwoju Kompetencji Akademickich" Area nauki*, 1 (7), 111-119.
 4. Коршунов, А. П., Сунцов, В. Г., Питаева, А. Н., Торопов, В. Н., & Доронин, В. П. (2000). Физико-химические аспекты транспорта ионов через эмаль зуба. *Стоматология*, 79 (4), 6-8. Взято с <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30110087>
 5. Куров, И. А., & Скальная, М. Г. (2013). Неинвазивное исследование показателей минерального обмена у молодых мужчин с кариесом, хроническим периодонтитом и санированной ротовой полостью. *Галицкий лікарський вісник*. 20 (4), 130-135. Взято с http://nbuv.gov.ua/UJRN/glv_2013_20_4_46
 6. Пихур, О. Л. (2015). *Возрастные изменения состава и строения твердых тканей зуба взрослого человека* (Дис. док. мед. наук). Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии, Санкт-Петербург.
 7. Радыш, И. В., Орджоникидзе, Г. З., Габеклис, А. Р., Папилюко, И. В., & Гюнтер, Т. Г. (2006). Элементный состав временных зубов и смешанной слюны у детей. *Вестник ОГУ*, 12 (2), 204-207. Взято с <https://cyberleninka.ru/article/n/elementnyy-sostav-vremennyh-zubov-i-smeshannoy-slyuny-u-detey>
 8. Сарычева, И. Н., Янушевич, О. О., Минаков, Д. А., & Шулгин, В. А. (2015). Диагностика клиновидных дефектов твердых тканей зубов методом лазерно-индуцированной флуоресценции и рентгенографии. *Фундаментальные исследования*, 1-10, 2084-2090. Взято с <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38602>
 9. Ткаченко, І. М., & Коваленко, В. В. (2017). Дослідження мікроелементного складу емалі і дентину зубів при карієсі та підвищеній стертості. *Вісник проблем біології і медицини*, 4, 2 (140), 248-252. Взято з <http://elib.umsa.edu.ua/jspui/handle/umsa/2273>
 10. Farooq, I., & Bugshan, A. (2020). The role of salivary contents and enamel technologies in the remineralization of dental enamel: a narrative review. Version 2. *F1000Res*, 9, 171. DOI: 10.12688/f1000research.22499.2
 11. Gao, X., Jiang, S., Koh, D., & Hsu, C. Y. (2016). Salivary biomarkers for dental caries. *Periodontol.* 2000, 70 (1), 128-141. DOI: 10.1111/prd.12100
 12. Klimuszek, E., Orywal, K., Sierpinska, T., Sidun, J., & Golebiewska, M. (2018). Evaluation of calcium and magnesium contents in tooth enamel without any pathological changes: in vitro preliminary study. *Odontology*, 106 (4), 369-376. DOI: 10.1007/s10266-018-0353-6
 13. Kunin, A. A., Evdokimova, A. Yu., & Moiseeva, N. S. (2015). Age-related differences of tooth enamel morphochemistry in health and dental caries. *EPMA J.*, 6 (1), 3. DOI: 10.1186/s13167-014-0025-8
 14. Martina, E., Campanati, A., Diotallevi, F., & Offidani, A. (2020). Saliva and oral diseases. *J. Clin. Med.*, 9 (2), 466. DOI: 10.3390/jcm9020466
 15. Srot, V., Bussmann, B., Salzberger, U., Koch, C. T., & van Aken, P. A. (2012). Linking microstructure and nanochemistry in human dental tissues. *Microsc. Microanal.*, 18 (3), 509-523. DOI: 10.1017/S1431927612000116
 16. Teixeira, D. N. R., Zeola, L. F., Machado, A. C., Gomes, R. R., Souza, P. G., Mendes, D. C., & Soares, P. V. (2018). Relationship between noncarious cervical lesions, cervical dentin hypersensitivity, gingival recession, and associated risk factors: a cross-sectional study. *J. Dent.*, 76, 93-97. DOI: 10.1016/j.jdent.2018.06.017
 17. Yarova, S., Zabolotna, I., Genzytska, O., Yarov, Yu., & Makhnova, A. (2020). The correlation of the chemical composition of enamel and oral fluid in patients with a wedge-shaped defect and intact teeth. *Georgian medical news*, 12 (309), 37-42. PMID: 33526727
 18. Yoshizaki, K. T., Francisconi-Dos-Rios, L. F., Sobral, M. A., Aranha, A. C., Mendes, F. M., & Scaramucci, T. (2017). Clinical features and factors associated with non-carious cervical lesions and dentin hypersensitivity. *J. Oral Rehabil.*, 44 (2), 112-118. DOI: 10.1111/joor.12469
 19. Zabolotna, I., Yarova, S., & Genzytska, O. (2020). Correlation of the chemical composition of enamel and oral fluid with intact teeth and cervical caries. *J. Stoma*, 73, (6), 283-288. DOI: 10.5114/jos.2020.101875

References

1. Asfandiyarova, N. S., Dashkevich, O. V., Zaikina, E. V., Suchkova, E. I., Khotenkov, N. V., Yakubenko, A. N., ... & Alekseeva, M. N. (2017). Gendernaya i vozrastnaya struktura mnozhestvennykh khronicheskikh zabolevaniy patsiyentov Ryazanskoy oblasti [Gender and age structure of multiple chronic diseases in patients of Ryazan region]. *Klinitsist - The Clinician*, 11, 3-4, 65-72. DOI: 10.17650/1818-8338-2017-11-3-4-65-72
2. Zabolotna, I. I. (2013). Rezultaty kolichestvennogo rentgenospektralnogo analiza prischechnoy oblasti zubov [Results of quantitative X-ray spectrum analysis of precervical teeth area]. *Meditinskiy zhurnal - Journal of Medicine*, 1, 86-87. Vzyato s <https://medmag.bsmu.by/category43/article2028/>
3. Zabolotna, I., Yarova, S., & Genzytska, O. (2020). Correlation of the chemical composition of enamel and oral fluid with intact teeth and cervical caries. *J. Stoma*, 73 (6), 283-288. DOI: 10.5114/jos.2020.101875
4. Korshunov, A. P., Suntsov, V. G., Pitaeva, A. N., Toropov, V. N., & Doronin, V. P. (2000). Fiziko-khimicheskie aspekty transporta ionov cherez emal zuda [Physicochemical aspects of ion transport through dental enamel]. *Stomatologiya - Stomatology*, 79 (4), 6-8. Vzyato s <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30110087>
5. Kurav, I. P., & Skalnaya, M. G. (2013). Neinvazivnoye issledovaniye pokazateley mineralnogo obmena u molodykh muzhchin s kariyesom, khronicheskim periodontitom i sanirovannoy rotovoy polostyu [Non-invasive study of indicators of mineral metabolism in young men with caries, chronic periodontitis and sanified mouth]. *Halytskyi likarskyi visnyk - Galician medical journal*, 20 (4), 130-135. Vzyato s https://nbuv.gov.ua/UJRN/glv_2013_20_4_46
6. Pikhur, O. L. (2015). *Vozrastnyye izmeneniya sostava i stroyeniya tverdykh tkaney zuba vzroslogo cheloveka [Age-related changes in the composition and structure of dental hard tissues of an adult]*. (Dis. doc. med. scie). Sankt-Peterburgskiy institut bioregulyatsii i gerontologii, Sankt-Peterburg - St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, St. Petersburg.
7. Radysh, I. V., Ordzhonikidze, G. Z., Grabeklis, A. R., Papilko, I. V., & Gunter, T. G. (2006). Elementnyy sostav vremennykh zubov i smeshannoy slyuny u detey [Elemental composition of temporary teeth and mixed saliva in children]. *Vestnik OGU - Vestnik of the Orenburg State University*, 12 (2), 204-207. Vzyato s <https://cyberleninka.ru/article/n/elementnyy-sostav-vremennyh-zubov-i-smeshannoy-slyuny-u-detey>
8. Sarycheva, I. N., Yanushevich, O. O., Minakov, D. A., & Shulgin,

- V. A. (2015). Diagnostika klinovidnykh defektov tverdykh tkaney zubov metodom lazerno-indutsirovannoy flyuorestsentsii i rentgenografii [The diagnosis of wedge-shaped defects of dental hard tissues by the method of laser-induced fluorescence and radiography]. *Fundamentalnye issledovaniy - Fundamental research*, 1-10, 2084-2090. Vzyato s <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38602>
9. Tkachenko, I. M., & Kovalenko, V. V. (2017). Doslidzhennia mikroelementnoho skladu emali i dentynu zubiv pry kariiesi ta pidvyshchenii stertosti [Research of microelement composition of enamel and dentine of teeth at caries and increased tooth erosion]. *Visnyk problem biolohii i medytyny - Bulletin of problems in biology and medicine*, 4, 2 (140), 248-252. Vzyato s <http://elib.umsa.edu.ua/jspui/handle/umsa/2273>
 10. Farooq, I., & Bugshan, A. (2020). The role of salivary contents and modern technologies in the remineralization of dental enamel: a narrative review. Version 2. *F1000Res*, 9, 171. DOI: 10.12688/f1000research.22499.2
 11. Gao, X., Jiang, S., Koh, D., & Hsu, C. Y. (2016). Salivary biomarkers for dental caries. *Periodontol.* 2000, 70 (1), 128-141. DOI: 10.1111/prd.12100
 12. Klimuszko, E., Orywal, K., Sierpiska, T., Sidun, J., & Golebiewska, M. (2018). Evaluation of calcium and magnesium contents in tooth enamel without any pathological changes: in vitro preliminary study. *Odontology*, 106 (4), 369-376. DOI: 10.1007/s10266-018-0353-6
 13. Kunin, A. A., Evdokimova, A. Yu., & Moiseeva, N. S. (2015). Age-related differences of tooth enamel morphochemistry in health and dental caries. *EPMA J.*, 6 (1), 3. DOI: 10.1186/s13167-014-0025-8
 14. Martina, E., Campanati, A., Diotallevi, F., & Offidani, A. (2020). Saliva and oral diseases. *J. Clin. Med.*, 9 (2), 466. DOI: 10.3390/jcm9020466
 15. Srot, V., Bussmann, B., Salzberger, U., Koch, C. T., & van Aken, P. A. (2012). Linking microstructure and nanochemistry in human dental tissues. *Microsc. Microanal.*, 18 (3), 509-523. DOI: 10.1017/S1431927612000116
 16. Teixeira, D. N. R., Zeola, L. F., Machado, A. C., Gomes, R. R., Souza, P. G., Mendes, D. C., & Soares, P. V. (2018). Relationship between noncarious cervical lesions, cervical dentin hypersensitivity, gingival recession, and associated risk factors: a cross-sectional study. *J. Dent.*, 76, 93-97. DOI: 10.1016/j.jdent.2018.06.017
 17. Yarova, S., Zabolotna, I., Genzytska, O., Yarov, Yu., & Makhnova, A. (2020). The correlation of the chemical composition of enamel and oral fluid in patients with a wedge-shaped defect and intact teeth. *Georgian medical news*, 12 (309), 37-42. PMID: 33526727
 18. Yoshizaki, K. T., Francisconi-Dos-Rios, L. F., Sobral, M. A., Aranha, A. C., Mendes, F. M., & Scaramucci, T. (2017). Clinical features and factors associated with non-carious cervical lesions and dentin hypersensitivity. *J. Oral Rehabil.*, 44 (2), 112-118. DOI: 10.1111/joor.12469
 19. Zabolotna, I., Yarova, S., & Genzytska, O. (2020). Correlation of the chemical composition of enamel and oral fluid with intact teeth and cervical caries. *J. Stoma*, 73, (6), 283-288. DOI: 10.5114/jos.2020.101875

INDIVIDUAL PREDICTION OF DEVELOPMENT OF CERVICAL DENTAL TISSUE PATHOLOGY BASED ON THE PARAMETERS OF ORAL FLUID

Zabolotna I. I.

Annotation. Significant prevalence of cervical lesions of hard dental tissues is the reason for the search for the ways to predict their development that is possible only with an individual approach to solving this problem. The aim of the study is to determine the chemical composition of the patients' oral fluid with clinically intact hard tissues, cervical caries and wedge-shaped defect, identify its critical values and the subsequent development of the method for individual prediction of the onset of pathology in young people. To accomplish it we used JSM-6490 LV focused beam electron microscope (scanning) to determine the chemical composition of the enamel and dentin of 29 teeth and their longitudinal sections, the chemical composition of the oral fluid of 33 patients who were divided into three groups depending on the state of their hard dental tissues. The approbation of the proposed method was carried out in 45 young people, the results were compared with the data of the clinical examination of 42 patients a year later. To verify the relationship between the variables, the Pearson parametric correlation method was used based on the determination of the Brave-Pearson parametric coefficient (r) with a 95% confidence level. The reliability of the obtained results was evaluated by Student's t -test, the correlation between indicators - by Student's test using the Z -test (Fisher's z -test). The level of significance of differences at $p \leq 0.05$ was considered statistically significant. It was determined that the values of the $Ca+Na+Mg/P$ coefficient in enamel, dentin and oral fluid significantly differed depending on the state of hard dental tissues ($p \leq 0.05$). Moderate and high inverse correlation was revealed between Ca/P and $Ca+Na+Mg/P$ coefficients in cervical enamel and oral fluid ($p \leq 0.05$). Obtained results became the basis for the development of the method for individual prediction of the onset of cervical pathology in young people: with the values of the $Ca+Na+Mg/P$ coefficient higher than 22 - a low level, from 11 to 22 - an average level, lower than 11 - a high risk level. Thus, we have proved that the proposed method is informative (the predictive accuracy reaches 85%), its non-invasiveness is the basis for its widespread use. We consider the search for the ways of individual prediction of the development of cervical caries and wedge-shaped defect in young people based on the parameters of the oral fluid to be promising.

Keywords: wedge-shaped defect, cervical caries, oral fluid, enamel.