

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА МЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ

*Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису*

КОВАЛЕНКО ВІКТОР ВІКТОРОВИЧ

УДК: 616.314 – 089.27 – 74 – 07:[616.314.13/14+616.316 – 008.8]

**ДИСЕРТАЦІЯ
ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПЛОМБУВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ
В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МОРФОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ
ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБІВ І СКЛАДУ РОТОВОЇ РІДИНИ**

14.01.22 – Стоматологія

Охорона здоров'я

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ В.В. Коваленко

Науковий керівник: **Ткаченко Ірина Михайлівна,**
завідувач кафедри пропедевтики
терапевтичної стоматології,
доктор медичних наук, професор

Полтава – 2018

АНОТАЦІЯ

Коваленко В.В. Обґрунтування вибору пломбувального матеріалу в залежності від морфологічних особливостей твердих тканин зубів і складу ротової рідини. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук (доктора філософії) за спеціальністю 14.01.22 «Стоматологія» (221 – стоматологія). – Вищий державний навчальний заклад України «Українська медична стоматологічна академія», Полтава, 2018.

Дисертаційна робота присвячена клініко-лабораторному обґрунтуванню диференційованого підходу до вибору пломбувального матеріалу в залежності від структурних особливостей та макро-, мікроелементного складу твердих тканин зубів і складу ротової рідини.

Дослідженню підлягали сколи зубів з карієсом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості з подальшим встановленням кількості емалевих призм, дентинових каналців, їхнього діаметру, товщини проміжків між ними.

Також вивчалися шліфи зубів після пломбування каріозних порожнин зубів для вивчення розподілу мікроелементів на різних ділянках емалі та дентину з визначенням товщини проміжку між пломбувальним матеріалом та твердими тканинами зубів. Дослідження проводились із використанням растрового електронного мікроскопа (SEM) «Mira 3 LMU» («Tescan», Чехія) з максимальним дозволом 1нм і максимальним збільшенням 1000000. Елементний склад локальної ділянки визначали за допомогою енергодисперсійного спектрометра «X-max 80mm2» («Oxford Instruments», Великобританія), який був інтегрований у растровий електронний мікроскоп.

Вивченню підлягало 40 зубів: із наявним каріозним процесом на фоні фізіологічної стертості (20 зубів) та на фоні підвищеної стертості I ступеня і II ступеня (20 зубів).

Вивчення хімічного складу емалі і дентину зубів з каріозним процесом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості було спрямоване на виявлення

вмісту макро- та мікроелементів на межі емаль – пломбувальний матеріал, дентин – пломбувальний матеріал.

У якості пломбувальних матеріалів для груп порівняння використовувався гібридний склоіономерний цемент подвійного типу тверднення з кольоровою шкалою VITREMER (3M ESPE) та композиційний рентгеноконтрастний матеріал фотополімерного твердіння CHARISMA (Heraeus Kulzer), який застосовувався з адгезивними системами 5 та 7 поколінь.

Визначено адгезію між гібридним склоіономерним цементом, мікрогібридним композитом світлового твердіння та твердими тканинами зуба шляхом аналізу відстані між ними і встановлення взаємозв'язку між структурою, хімічним складом твердих тканин зубів і пломбувальних матеріалів. Вирішено питання про доцільність та пріоритетність використання запропонованих матеріалів при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості твердих тканин зубів.

За допомогою розробленого алгоритму лабораторного дослідження вивчено структуру емалі та дентину і ступінь проникнення до них складових гібридного склоіономерного цементу та мікрогібридного композиту світлового твердіння.

При вивченні структури твердих тканин зубів доведено, що кількість призм на одиницю площі в зубах, де проходить каріозний процес, та у зубах із підвищеною стертістю мають певні відмінності. Кількість емалевих призм на одиницю площі при карієсі на фоні підвищеної стертості у середньому складає 19 на 100 мкм, а при каріозному процесі на фоні фізіологічної стертості - 22,65 на 100 мкм, кількість призм в емалі зубів має пряму кореляцію з проміжками між ними ($p=0,0017$).

Пов'язуючи будову емалі та дентину, встановлено прямий взаємозв'язок між кількістю емалевих призм та кількістю дентинних каналців при силі зв'язку ($p=0,0421$), а також взаємозв'язок між діаметром дентинних каналців та проміжками між емалевими призмами ($p=0,0268$).

Таким чином, будова емалі та дентину має особливості структури які пов'язані між собою і змінюються при різних клінічних станах твердих тканин зубів.

Досліджено мікроелементний склад емалі та дентину на різних ділянках від зони прилягання пломбувальних матеріалів у зубах із каріозним процесом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості і встановлено взаємозв'язок із морфологічними характеристиками твердих тканин зубів.

Доведено, що кількість кальцію має вірогідні відмінності в структурі емалі і дентину при карієсі в зубах з фізіологічною та підвищеною стертістю. У структурі емалі при карієсі на фоні підвищеної стертості особливу роль відіграють такі елементи, як натрій, фосфор і кальцій, зміна кількості яких обумовлює зміни в структурі твердих тканин зубів. Кальцій має сильний зв'язок із кількістю фосфору (при $p=0,0001$), рівень якого, в свою чергу, залежить від кількості хлористих сполук в емалі. Кількість магнію має сильний зв'язок із кількістю натрію. Відмічається сильний зв'язок між рівнем вуглецю та магнію.

При дослідженні кореляційних зв'язків морфологічної будови і хімічного складу в групах зубів із карієсом та підвищеною стертістю маємо відмітити наступне: у групі зубів, які мають каріозний процес, відмічена пряма кореляція кількості емалевих призм із проміжками між ними, проміжки між емалевими призмами корелюють із кількістю вуглецю (при $p=0,03$), кількість кисню напряду корелює з кількістю натрію (при $p=0,01$) та має зворотний зв'язок із кількістю фосфору (при $p=0,003$) та кількістю кальцію (при $p=0,0001$), фосфор та кальцій мають прямий сильний зв'язок один з одним, від цих елементів, у більшості випадків, і залежить резистентність твердих тканин, а магній напряду корелює з рівнем вуглецю (при $p=0,02$).

При дослідженні і аналізі мікроелементного складу дентину встановили зворотні зв'язки кількості інтертубулярного дентину з рівнем вуглецю (при $p = 0,02$), прямої силу кореляцію діаметру дентинових

каналців з рівнем фосфору та кількістю на одиницю площі при (при $p = 0,03$). У дентині простежується сильний зв'язок між рівнем вуглецю та магнію.

Під час оцінки стану емалі та дентину зубів при підвищеній стертості відмічаємо наступне: кількість емалевих призм має пряму кореляцію з киснем (при $p=0,03$), вуглець має сильний зворотний зв'язок із вмістом кальцію в емалі при (при $p=0,0004$), кальцій, так само як і у зубів із каріозним процесом, має сильний зв'язок з рівнем фосфору (при $p=0,0001$), рівень якого, в свою чергу, залежить від кількості хлористих сполук у емалі. Також кількість магнію має сильний зв'язок із кількістю натрію, чого не відзначалося в зубів із каріозним процесом на фоні фізіологічної стертості. Встановлено факт залежності морфології і хімічного складу дентину від особливостей будови емалі, що доводить зв'язок між цими гістологічними утвореннями.

Досліджуючи склад емалі в зубах із наявністю каріозного процесу при фізіологічній та підвищеній стертості на межі з пломбувальним матеріалом VITREMER (3M ESPE) можна відмітити достовірну різницю в мікроелементах зі сторони кальцію, фосфору, кремнію, алюмінію та кисню, що, на нашу думку, можна пов'язати із морфологічними особливостями будови емалі при цих процесах і, як наслідок, різним ступенем проникності для мікроелементів, які входять до складу пломбувального матеріалу.

При порівнянні хімічного складу емалі на різних ділянках у кожній групі (на контакті з пломбувальним матеріалом і 5 мкм від зони з'єднання) відмічається різке зниження кількості елементів у підгрупі 1 – таких, як алюміній, кальцій, кремній та вуглець. У підгрупі 2 кількість стронцію на ділянці 5 мкм від межі знизилась майже в 15 разів, кількість кисню в 2 рази, а кількість кремнію та алюмінію – майже в 17 разів, що вказує на вплив матеріалу на тверді тканини зуба і взаємозалежність між будовою твердих тканин і особливостей використаного матеріалу.

Для досягнення мети дослідження й вирішення поставлених у роботі завдань проведено огляд і лікування пацієнтів із захворюваннями твердих тканин зубів (хронічний середній карієс на фоні підвищеної та фізіологічної стертості твердих тканин зубів). Була відібрана група пацієнтів для ретельного дослідження кількістю 118 пацієнтів (60 чоловіків і 58 жінок). В залежності від патології твердих тканин зубів, виявленої при огляді, пацієнти поділені на II групи. Зважаючи на вибір пломбувального матеріалу та застосованої адгезивної системи додатково пацієнти ділились на 3 підгрупи.

Проведено клінічну оцінку стану застосованих пломбувальних матеріалів із використанням адгезивних систем 5 та 7 поколінь у пацієнтів дослідних груп упродовж 3, 6 та 12 місяців за критеріями USPHS (United States Public Health Service) (G. Ryge, 1980, 1981) та виявлено корелятивні зв'язки із показниками індексів гігієни, стану ротової рідини, типів мікрокристалізації. В'язкість ротової рідини вивчали за методикою Т.Л. Рединової (1994). Мінералізуючий потенціал ротової рідини (МПС) оцінювали за характером її мікрокристалізації. Принцип застосування методу полягає в здатності кристалоутворюючої речовини при висушуванні утворювати кристали різних форм і різної орієнтації в просторі. Структуру зразків слини вивчали за допомогою оптичного мікроскопа «Leica DLMS-LS» (Німеччина) з фотоапаратом «Nikon DM v.581-80». Зйомку проводили за допомогою лампи розжарювання в режимі білого світла. Замір експозиції – матричний, дозвіл – XGT (1024 X 768). Захоплення зображення проводили за допомогою відеоплати «FlyVideo'98 Capture Driver v. 1.0.0.0».

Доведено кореляційний зв'язок між в'язкістю слини, особливостями стану твердих тканин у групах дослідження та індексом КПВ. Встановлено залежність індексу КПВ від віку досліджуваних пацієнтів.

За результатами спостереження відмінностей показників у найближчі терміни лікування для пацієнтів I групи виявлено не було, в той же час у пацієнтів підгрупи 1 та 3 відмічено зміну анатомічної форми за рахунок відколу частини пломбувального матеріалу через 6 місяців після проведених

лікувальних заходів, що має достовірну вірогідність відмінностей як усередині підгрупи, що досліджується, так і між показниками різних підгруп. При дослідженні крайової адаптації встановлено вірогідну відмінність між показниками в підгрупах 1 та 2 у термін 6 та 12 місяців після закінчення лікувальних заходів. При цьому достовірних змін показника КА в підгрупі 2 (як усередині, так і між досліджуваними підгрупами) виявлено не було.

Оцінюючи показник КЗ, слід відмітити, що його достовірною зміною у підгрупі 3 відбулася раніше, ніж зміна крайової адаптації на термін 3 місяці (значення показника $1,9 \pm 0,30$, при $p \leq 0,05$ для показників всередині підгрупи, так і показників порівняння між групами дослідження).

Порушення фізико-хімічних властивостей ротової рідини пов'язані з загальними та місцевими несприятливими факторами та негативно впливають на стан ротової порожнини і, тим самим, сприяють розвитку захворювань твердих тканин зубів.

В'язкість слини в підгрупах складає для 1 підгрупи – $2,17 \pm 0,87$, для 2 підгрупи – $1,78 \pm 0,57$ та для 3 підгрупи – $2,15 \pm 0,86$, що не має достовірної різниці між показниками всередині групи. При порівнянні показників в'язкості слини можемо відмітити достовірну різницю показників у пацієнтів груп I та II.

Мінералізуючий потенціал ротової рідини також має достовірні відмінності у групах, при цьому при встановленні кореляційних зв'язків маємо нагоду звернути увагу на наступне: – в'язкість слини, при дослідженні, має прямий тип кореляції з індексами КПВ по групах при $p = 0,001$;

– на індекси КПВ та ГІ має вплив тип мікрокристалізації. III тип має кореляційний зв'язок з індексом КПВ при $p = 0,005$, ГІ при $p = 0,007$ та з в'язкістю при $p = 0,001$ і кількістю незалежних структур при $p = 0,001$;

– при дослідженні IV типу мікрокристалізації встановлено прямий зв'язок кореляції з в'язкістю при $p = 0,007$, кількістю незалежних структур при $p = 0,0078$ та сильний зв'язок при $p = 0,0001$ з мінералізуючим

потенціалом ротової рідини. Також встановлено зв'язок між структурами IV типу та I і II типом кристалізації. I і II типи мікрокристалізації переважають у карієс резистентних осіб, III тип – у пацієнтів, що мають схильність до утворення каріозних порожнин, тому навіть при наявності підвищеної стертості у пацієнтів II дослідної групи переважав III тип мікрокристалізації із значеннями $1,13 \pm 0,56$.

Мінералізуючий потенціал ротової рідини у пацієнтів дослідних груп має залежність від кількості незалежних структур у зоні дослідження $2,37 \pm 1,42$ у пацієнтів I дослідної групи та $2,58 \pm 0,69$ у пацієнтів II дослідної групи при достовірності показників $p \leq 0,05$.

При дослідженні даних мікрокристалізації пацієнтів I групи встановлено превалювання структур III типу та змішаних структур I + II типу. При порівнянні між собою даних груп I і II встановлена різниця в значеннях показників структури I і змішаних структур I + II, I + II + III, I + II + IV і також I + II + V, що може наводити на думку про вплив різноманітних факторів на співвідношення й утворення змішаних структур, а також особливості процесів, які відбуваються в ротовій рідині за прояву каріозного процесу при фізіологічній та підвищеній стертості.

Клінічно встановлена ефективність застосування склоіономерних цементів, зважаючи на їхній взаємозв'язок із мінералізуючим потенціалом ротової рідини, значеннями КПВ та фотополімерних матеріалів, що застосовувалися з адгезивною системою 7 покоління, яка має найкращі показники стосовно чутливості твердих тканин зубів для лікування пацієнтів із каріозним процесом на фоні підвищеної стертості.

Клінічно встановлена ефективність застосування фотополімерних матеріалів у поєднанні з адгезивними системами як 5, так і 7 поколінь для лікування пацієнтів із хронічним середнім карієсом на фоні фізіологічної стертості зубів.

Ключові слова: фізіологічна та підвищена стертість твердих тканин зубів, структура та хімічний склад емалі і дентину, гібридні склоіономерні цементы, фотополімерні матеріали, адгезивні системи, карієс, ротова рідина.

ANNOTATION

Kovalenko V.V. Substantiation of the choice of filling material depending on the morphological features of the hard tissues of the teeth and the composition of the oral fluid. - Qualifying scientific work on the rights of manuscripts.

Thesis for the degree of a candidate of medical sciences (doctor of philosophy) on the specialty 14.01.22 "Dentistry" (221 - dentistry). - The Higher State Educational Establishment of Ukraine "Ukrainian Medical Stomatological Academy", Poltava, 2018.

The dissertation is devoted to the clinical and laboratory substantiation of the differentiated approach to the choice of filling material, depending on structural features and macro, microelement composition of hard tissues of the teeth and oral fluid composition.

The study was subjected to chiseling of teeth with caries on the background of physiological and increased erosion, followed by the determination of the number of enamel prisms, dentin tubules, their diameter, the thickness of the fissures between them.

Also, the thin-cutting of teeth were studied after filling of the carious cavities of the teeth to study the distribution of the microelements in different parts of the enamel and dentin, with the definition of the thickness of the space between the filling material and the hard tissues of the teeth.

The research was carried out by using the Mira 3 LMU ("Tescan", Czech Republic) scanning electron microscope (SEM) with a maximum resolution of 1 nm and a maximum magnification of 1000000. Element composition of the local area was determined by using the "X-max 80mm2" energy spectrometer ("Oxford Instruments", Great Britain), which was integrated into a raster electron microscope.

The study was subjected to 40 teeth: with the apparent carious process on the background of physiological erosion (20 teeth) and against the background of increased erosion of the I-st level and II-nd level (20 teeth).

The studying of chemical composition of the enamel and dentin of the teeth with carious process on the background of physiological and increased erosion was aimed to reveal the content of macro and microelements on the boundary of the enamel-filling material, dentin-filling material.

As a filling material for the comparison groups, hybrid glass-ionomer cement of double-type hardening cement VITREMER (3M ESPE) and composite X-ray contrasting material of photopolymeric hardening CHARISMA (Heraeus Kulzer), which was used with adhesive systems of 5 and 7 generations.

The adhesion between the hybrid glass ionomer cement, the microhybrid composite of light hardening and the hard tissues of the tooth is determined by analyzing the distance between them and establishing the relationship between the structure, the chemical composition of the hard tissues of the teeth and the filling materials.

The question of the expediency and priority of the use of the proposed materials for caries against the background of physiological and increased erosion of the hard tissues of teeth has been solved.

Due to developed algorithm of laboratory research the structure of enamel and dentin and the degree of penetration into them of components of hybrid glass ionomer cement and microhybrid composite of light hardening have been studied.

Studying the structure of hard tissues, it was proved that the number of prisms per unit of area in the teeth, where the carious process passes, and in the teeth with increased erosion have certain differences. The number of enamel prisms per unit of area in caries with an increase in abrasion on average is 19 per 100 microns, and in the carious process on the background of physiological erosion – 22,65 per 100 microns, the number of prisms in the enamel of the teeth has a direct correlation with the fissures between them ($p = 0,0017$).

Associating the structure of enamel and dentine, a direct relationship was found between the number of enamel prisms and the number of dentinal tubules with the binding strength ($p = 0,0421$), as well as the relations between the diameter of the dentinal tubules and the fissures between the enamel prisms ($p = 0,0268$).

Thus, the structure of enamel and dentin has features of structure which are connected together and change under different clinical conditions of teeth hard tissues.

The microelement composition of enamel and dentine in different parts from the adherence area of filling materials in the teeth with carious process on the background of physiological and increased erosion has been investigated and correlation with the morphological characteristics of hard dental tissues has been established.

It is proved that the amount of calcium has probable differences in the structure of enamel and dentin in caries in teeth with physiological and increased erosion. It is determined that in the structure of enamel with caries in the background of increased erosion play a special role such elements as sodium, phosphorus and calcium, the change in the number of which causes changes in the structure of hard tissues of teeth. Calcium has a strong correlation with the amount of phosphorus (at $p=0,0001$), which level, in turn, depends on the amount of chloride compounds in the enamel. The amount of magnesium has a strong bond with the amount of sodium.

Studying of correlations between the morphological structure and the chemical composition in the groups of teeth with caries and high erosion, we should note the following: in the group of teeth with a carious process, a direct correlation between the number of enamel prisms with the intervals between them, the intervals between the enamel prisms correlated with the number carbon (at $p=0,03$), the amount of oxygen correlates directly with the amount of sodium (at $p=0,01$) and has an inverse relationship with the amount of phosphorus (at $p=0,003$) and the amount of calcium (at $p=0,0001$), phosphorus and calcium have a

direct strong connection with each other of these elements, in most cases, and depends on the resistance of hard tissue and magnesium directly correlated with the level of carbon (with $p=0,02$).

Studying and analysis of the micronutrient composition of dentin, the inverse relations of the amount of intertubular dentin with the level of carbon (at $p=0,02$), direct correlation of the diameter of dentin tubules with the level of phosphorus and the amount per unit area at (at $p=0,03$). In the dentin, a strong link between the level of carbon and magnesium can be traced.

Assessing the state of enamel and dentin in teeth with high erosion we note the following: the number of enamel prisms has a direct correlation with oxygen (at $p= 0,03$), carbon has a strong feedback with the content of calcium in the enamel at (at $p= 0,0004$), calcium, as well as in the teeth with a carious process, has a strong correlation with the level of phosphorus (at $p=0,0001$), which level, in turn, depends on the amount of chlorine compounds in the enamel. Also, the amount of magnesium has a strong relation with the amount of sodium, which was not marked in the teeth with a carious process on the background of physiological erosion. The fact of dependence on morphology and chemical composition of dentin on the features of the structure of enamel proves the connection between these histological formations.

Investigating the composition of the enamel in the teeth with the presence of a carious process at physiological and increased erosion on the border with the filling material VITREMER (3M ESPE), it is possible to note the significant difference in the microelements of calcium thing, phosphorus, silicon, aluminum and oxygen, which, on our opinion, can associate with the morphological features of the structure of enamel in these processes and, as a consequence, different level of penetration for the microelements which are the part of the filling material.

Comparing the chemical composition of the enamel at different areas in each group (in contact with the sealant and 5 microns from the bonding zone), a sharp decrease in the number of elements in subgroup 1 - such as aluminum, calcium, silicon and carbon is observed. In subgroup 2, the number of strontium in the area

of 5 microns from the boundary decreased by almost 15 times, the amount of oxygen in 2 times, and the amount of silicon and aluminum - almost 17 times, indicating the influence of the material on solid tooth tissues and the interdependence between the structure of solid tissues and features of used material.

To achieve the goal of the study and to solve the problems put in the work, a examination and treatment of patients with diseases of hard tissues of teeth (chronic middle caries on the background of increased and physiological erosion of hard dental tissues) has been performed. A group of patients was selected for a thorough study of 118 patients (60 men and 58 women). Depending on the pathology of hard dental tissues found during examination, patients are divided into II groups. In addition, the patients were divided into 3 subgroups, taking into account the choice of the filling material and the applied adhesive system.

Clinical evaluation of the condition of applied filling materials using adhesive systems of 5 and 7 generations in patients in experimental groups for 3, 6, and 12 months was performed according to USPHS (United States Public Health Service) (G. Ryge, 1980, 1981) and correlations were found. The indicators with indexes of hygiene, the state of oral fluid, types of microcrystallization. The viscosity of the oral fluid was studied by T.L. Redynova (1994). The mineralizing potential of the oral fluid (MPS) was evaluated by the nature of its microcrystallization. The principle of applying of the method is in the ability of the crystalline substance during drying to form crystals of various forms and different orientations in space. The structure of samples of saliva was studied using an optical microscope "Leica DLMS-LS" (Germany) with the camera "Nikon DM v.581-80". The filming was carried out using a white light bulb in white light mode. Exposure metric - matrix, resolution - XGT (1024 X 768). The capture of the image was carried out using the video card "FlyVideo'98 Capture Driver v. 1.0.0.0". The correlation between viscosity of saliva, features of the condition of solid tissues in the study groups and the DMF index was proved. The dependence of the DMF index on the age of the patients under study was established.

According to the results of the observation, there were no differences in the indicators in the nearest terms of treatment for patients in group I, at the same time, patients in subgroups 1 and 3 are marked changes in the anatomical form due to a fraction of the part of the filling material in 6 months after the treatment measures, which has a reliable probability of differences both inside the subgroup being investigated and between the indicators of different subgroups. Studying of border adaptation, a probable difference between the indicators in subgroups 1 and 2 at the period of 6 and 12 months after the end of treatment measures was established. At the same time, there were no reliable changes in the EA index in subgroup 2 (both inside and between the subgroups under investigation).

Assessing the ES, it should be noted that its significant change in subgroup 3 occurred earlier than the change of the regional adaptation for a period of 3 months (the value of the indicator is 1.9 ± 0.30 , at $p \leq 0.05$ for indicators within the subgroup and indicators comparison between study groups)..Violations of the physico-chemical properties of the oral fluid are associated with general and local adverse factors and negatively affect the oral cavity and, thus, contribute to the development of diseases of hard tissues of teeth.

The viscosity of saliva in subgroups is for 1 subgroup - $2,17 \pm 0,87$, for 2 subgroups - $1,78 \pm 0,57$ and for 3 subgroups - $2,15 \pm 0,86$, which does not have a significant difference between the indicators inside the group. When comparing the viscosity of saliva, we can mark a significant difference in the rates among patients in groups I and II.

The mineralizing potential of the oral fluid also has a significant difference in the groups, while in establishing correlation bonds, we have the opportunity to draw attention to the following: - the viscosity of saliva, in the study, has a direct correlation type with DMF indices in groups at $p = 0,001$;

- the DMF and HI indices are influenced by the type of microcrystallization. The III type has a correlation with the DMF index at $p = 0,005$, HI at $p = 0,007$ and with viscosity at $p = 0,001$ and the number of independent structures at $p = 0,001$;

- studying of IV type of microcrystallization, a direct correlation with viscosity at $p = 0,007$, the number of independent structures at $p = 0,0078$ and a strong bond at $p = 0,0001$ with mineralizing potential of the oral fluid were established. A connection was also established between structures of type IV and type I and II of crystallization. I and II types of microcrystallization predominate in caries-resistant individuals, type III - in patients with a tendency to form carious cavities, therefore, even in the presence of increased erosion in patients of the II group, the type of microcrystallization type III with values of $1,13 \pm 0,56$ was prevalent.

The mineralizing potential of oral fluid in patients in experimental groups is dependent on the number of independent structures in the study area of $2,37 \pm 1,42$ in the patients of the I group and $2,58 \pm 0,69$ in patients of the experimental group II with the reliability of the $p \leq 0,05$.

Studying of microcrystallization data of patients of group I, the prevalence of structures of the III type and mixed structures of type I + III was established.

Comparing data of groups, I and II, the difference in the values of the parameters of structure I and the mixed structures I + II, I + II + III, I + II + IV and also I + II + V is established, which may lead to the opinion of the influence of various factors on the ratio and formation of mixed structures, as well as the peculiarity of processes occurring in the oral fluid for the manifestation of carious process in physiological and elevated erosion. Clinically established the efficiency of application of glass ionomer cements due to their interrelation with the mineralizing potential of oral fluid, the values of DMF and photopolymer materials used with the 7th generation adhesive system, which has the best indexes concerning the sensitivity of solid dental tissues for the treatment of patients with cariogenic processes on the background high erosion.

Clinically established the effectiveness of the use of photopolymer materials in combination with adhesive systems of 5 and 7 generations for the treatment of patients with chronic middle caries on the background of physiological dental rubbing.

Key words: physiological and increased erosion of hard dental tissues, structure and chemical composition of enamel and dentin, hybrid glass ionomer cements, photopolymer materials, adhesive systems, caries, oral fluid.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Коваленко В.В. Мікроелементарний склад і морфологічні особливості емалі та дентину в зубах із підвищеною стертістю, карієсі та ураженнях тканин пародонта (Огляд літератури) / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник УМСА «Актуальні проблеми сучасної медицини». – 2015. – Т. 15, Вип. 1(49). – С. 223-227. *Участь здобувача полягає у зборі матеріалу для лабораторних та клінічних досліджень, участі в експериментальних дослідженнях, написанні статті.*

2. Браїлко Н.М. Оцінка стоматологічного статусу студентів 3-го курсу стоматологічного факультету ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» / Н.М. Браїлко, В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник проблем біології і медицини – 2015. – Вип. 4, том 2 (125). – С. 344-346. *Участь здобувача полягає у проведенні клінічних досліджень, аналізі даних, написанні статті.*

3. Коваленко В.В. Особливості взаємозв'язку підвищеної стертості твердих тканин зубів і щільності кісткової тканини альвеолярних відростків / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник проблем біології і медицини. – 2016. – Вип. 2, том 1(128). – С. 276-280. *Участь здобувача полягає у проведенні експерименту, зборі матеріалу для подальших лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.*

4. Коваленко В.В. Застосування електронної мікроскопії для покращення якості терапевтичного лікування підвищеної стертості зубів / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник ВДНЗУ «УМСА» Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2016. – Том 16, Вип. 2(54). – С. 225-227. *Участь здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень,*

заборі матеріалу для лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.

5. Ткаченко І.М. Результати дослідження оптичної щільності кісткової тканини альвеолярних відростків в області дефектів зубних рядів / А.І. Сидорова, І.Я. Марченко, В.В. Коваленко // «Scientific Issues of the Modernity»: матеріали III інтернаціональної наук.-практ. конф., Дубаї, ОАЕ, 27 квітня 2017р. – С. 51-56. *Участь здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень, заборі матеріалу для лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.*

6. Ткаченко І.М. Морфологічні та хімічні особливості емалі на різних ділянках при підвищеній і фізіологічній стертості зубів за даними електронної мікроскопії / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // «Інноваційні технології в медицині: досвід Польщі та України»: матеріали Інтернаціональної наук.-практ. конф., Люблін (Польща), 28-29 квітня 2017 р. – Люблін, 2017. – С. 132-136. *Участь здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень, заборі матеріалу для подальших лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.*

7. Ткаченко І.М. Морфологічне і хімічне дослідження емалі і дентину зубів з підвищеною стертістю і карієсом / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // «Modern methodology of science and education»: матеріали Інтернаціональної наук.-практ. конф., Warsaw (Poland), September 18, 2017. – Warsaw, 2017. – Vol.4. – С. 35-40. *Участь здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень, заборі матеріалу для подальших лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.*

8. Коваленко В.В. Дослідження мікроелементного складу емалі і дентину зубів при карієсі та підвищеній стертості / В.В. Коваленко // Вісник проблем біології і медицини. – 2017. – Вип. 4, том 2(140). – С. 248-252.

9. Коваленко В.В. Особливості використання різних видів пломбувальних матеріалів при лікуванні зубів з карієсом та підвищеною стертістю / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник УМСА «Актуальні

проблеми сучасної медицини». – 2017. – Т.17. – №4 (60). – С. 268-272.
Участь здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень, заборі матеріалу для подальших лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	21
ВСТУП.....	22
РОЗДІЛ І ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	30
1.1 Частота уражень та мікроскопічна будова емалі й дентину при фізіологічній та підвищеній стертості зубів.....	30
1.2 Дослідження взаємозв'язку структурно-морфологічних змін, особливостей мікроелементного складу емалі та дентину при фізіологічній та підвищеній стертості твердих тканин зубів.....	36
1.3 Вплив ротової рідини на мікроелементний стан твердих тканин зубів.....	40
1.4 Особливості застосування пломбувальних матеріалів і адгезивних систем.....	43
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	53
2.1 Послідовність, обґрунтування і особливості вибору проведення експериментальних та клініко-лабораторних етапів обстеження пацієнтів.....	53
2.2 Дослідження структури та мікроелементного складу твердих тканин зубів і застосованих для лікувальних цілей різних груп пломбувальних матеріалів.....	57
2.3 Характеристика груп хворих та клінічні методи дослідження	63
2.3.1 Вивчення стану твердих тканин зубів.....	68
2.3.2 Методики вивчення фізико-хімічних властивостей ротової рідини.....	71
2.4 Рентгенологічне дослідження зубів і альвеолярного відростку	74
2.5 Методи статистичного аналізу отриманих результатів.....	75
РОЗДІЛ 3 ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗУБІВ З КАРІЄСОМ НА ФОНІ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ТА ПІДВИЩЕНОЇ СТЕРТОСТІ	77

3.1 Морфологічне дослідження емалі і дентину зубів при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості твердих тканин	77
3.2 Дослідження мікроелементного складу емалі і дентину зубів при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості твердих тканин.....	83
3.3 Дослідження хімічної структури твердих тканин зубів у залежності від виду застосованого матеріалу та типу адгезивної системи.....	88
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАЦІЄНТІВ ДОСЛІДНИХ ГРУП.....	111
4.1 Обґрунтування послідовності клінічних досліджень пацієнтів дослідних груп.....	111
4.2 Клінічна оцінка стану ротової порожнини, виготовлених реставрацій і фізико-хімічних показників ротової рідини пацієнтів першої дослідної групи.....	113
4.3 Клінічна оцінка стану ротової порожнини, виготовлених реставрацій і фізико-хімічних показників ротової рідини пацієнтів другої дослідної групи.....	120
4.4 Порівняльна оцінка фізико-хімічних показників ротової рідини, виготовлених реставрацій і стану ротової порожнини пацієнтів першої та другої дослідних груп.....	128
ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	143
ВИСНОВКИ.....	158
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	161
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	162
ДОДАТКИ.....	181

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ПСЗ	– підвищена стертість зубів
ГІ	– гігієнічний індекс
КПВ	– каріозні, пломбовані, видалені зуби
МПРР	– мінералізуючий потенціал ротової рідини
АФ	– анатомічна форма
КА	– крайова адаптація
КЗ	– крайове забарвлення
ШП	– шорсткість поверхні
ЧЗ	– чутливість зубів
СІЦ	– склоіономерний цемент
ГАП	– гідроксилапатити емалі

ВСТУП

Актуальність теми. Однією з основних проблем сучасної стоматології є збільшення до 80-87% показника поширеності карієсу і некаріозних уражень зубів, зокрема підвищеної стертості, які тісно пов'язані з екологічними негараздами та зростанням у населення відсотка загальносоматичних захворювань [4, 7, 43, 51, 90].

Незважаючи на давність проблеми виникнення каріозних та некаріозних уражень зубів, досі залишаються невідомими конкретні етіологічні фактори, які сприяють виникненню цих захворювань, за винятком того очевидного факту, що в основі розвитку зазначених видів патології зубів лежить порушення процесу мінералізації твердих тканин, яке пов'язується з системним порушенням мінерального обміну в організмі. Більшість авторів відмічають, що спільним є факт демінералізації твердих тканин зубів, який призводить до виникнення дефекту в ділянці емалі, дентину та цементу, що в подальшому потребує заміщення дефекту пломбувальними матеріалами [16, 17, 23, 24, 50, 59, 89].

За останні роки кількість звернень до лікаря-стоматолога з приводу лікування карієсу на фоні підвищеної стертості твердих тканин зубів збільшилась приблизно на 20%, а частота виявлення карієсу та фоні фізіологічної стертості залишається сталою [97, 106, 112]. Найбільша кількість звернень пацієнтів з приводу підвищеної стертості припадає на вік 35-55 років, коли вперше починають проявлятися симптоми у вигляді підвищеної чутливості твердих тканин до хімічних та температурних подразників [83].

Саме особливості структурної архітекtonіки емалі та дентину є пусковим моментом у виникненні патології твердих тканин зубів. При відновленні дефектів, що утворилися, головним залишається питання вибору пломбувального матеріалу та адгезивної системи [63, 66, 76, 79, 80, 107, 111, 114].

За спостереженнями багатьох науковців, на стан твердих тканин зубів значний вплив чинить ротова рідина, її в'язкість, характер мікрокристалізації, що в переважній більшості випадків впливає на резистентність твердих тканин і, відповідно, на хімічну структуру емалі та дентину [8, 9, 11, 21, 41, 69].

Доведено, що при карієсогенній ситуації в порожнині рота мінералізуючий потенціал ротової рідини змінюється, і це призводить до дестабілізації її кристалічної структури. Типи мікрокристалічних структур значною мірою відображають карієсогенний стан порожнини рота [21, 27, 72, 99, 106].

Тому питання вибору оптимального пломбувального матеріалу для відновлення твердих тканин зубів у пацієнтів із каріозним процесом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості з урахуванням їхньої сумісності є досить актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри пропедевтики терапевтичної стоматології ВДНЗ України “Українська медична стоматологічна академія” “Морфофункціональні особливості тканин ротової порожнини і їх вплив на проведення лікувальних заходів і вибір лікувальних матеріалів», державний реєстраційний № 0115U001112. Автор є безпосереднім виконавцем окремих розділів зазначеної теми.

Мета дослідження: клініко-лабораторне обґрунтування вибору пломбувального матеріалу для лікування хронічного середнього карієсу на фоні фізіологічної та підвищеної стертості зубів з урахуванням структурних особливостей твердих тканин зубів і фізико-хімічного стану ротової рідини.

Завдання дослідження:

1. Вивчити структуру емалі і дентину зубів із карієсом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості на сколах за допомогою растрового електронного мікроскопа з інтегрованим енергодисперсійним спектрометром.

2. Вивчити хімічний склад емалі і дентину зубів із карієсом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості на шліфах, використовуючи методику лінійного хімічного дослідження вмісту мікроелементів на межі емаль – пломбувальний матеріал, дентин – пломбувальний матеріал та визначити відстань між пломбувальним матеріалом та твердими тканинами зуба.

3. Встановити експериментально взаємозв'язок між структурою, хімічним складом твердих тканин зубів і якістю прилягання до них пломбувальних матеріалів для встановлення пріоритетності запропонованих матеріалів та адгезивних систем при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості.

4. Дослідити особливості фізико-хімічних властивостей ротової рідини та встановити корелятивні зв'язки між її компонентами і показниками клінічних досліджень пацієнтів дослідних груп.

5. Провести клінічну оцінку стану реставрацій запропонованих пломбувальних матеріалів із використанням адгезивних систем 5 та 7 поколінь у пацієнтів у віддалені терміни лікування за критеріями USPHS (United States Public Health Service).

Об'єкт дослідження – стан твердих тканин зубів при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості.

Предмет дослідження – структура та хімічний склад емалі та дентину, мінералізуючий потенціал ротової рідини, стоматологічний статус пацієнтів із хронічним середнім карієсом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості зубів, каріозні дефекти, відновлені різними стоматологічними матеріалами.

Методи дослідження – стоматологічні, загальноклінічні – опитування, виявлення скарг, огляд, визначення проб та індексів, які відображають стан зубів та особливості мікрокристалізації ротової рідини;

метод дослідження сколів зубів для вивчення структури твердих тканин при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості;

лінійний рентген-спектральний аналіз – для вивчення мінерального складу емалі та дентину зубів, визначення хімічного розподілу

мікроелементів на межі емаль – пломбувальний матеріал, дентин – пломбувальний матеріал та встановлення відстані між різними видами пломбувальних матеріалів та твердими тканинами зубів на предмет констатації факту якості адгезії пломбувальних матеріалів та адгезивних систем;

рентгенологічний (ортопантомографія) – для оцінки стану зубів та виявлення каріозного процесу;

математичний аналіз із використанням одно- та багатofакторних методів статистики для виявлення абсолютних величин досліджуваних показників та характеру зв'язків між ними.

Наукова новизна одержаних результатів. Обґрунтовано диференційований вибір пломбувального матеріалу в залежності від структурних особливостей твердих тканин зуба і ротової рідини шляхом отримання нових наукових даних про морфологію емалі і дентину при хронічному середньому карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної та стертості.

Встановлено взаємозв'язок між структурою, хімічним складом твердих тканин зубів і використаних пломбувальних матеріалів в експерименті шляхом вивчення кількості емалевих призм, дентинових каналців, їхнього діаметра, товщини проміжків між зазначеними структурами, дослідження хімічної структури емалі і дентину зубів із карієсом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості.

Запропонована нова методика проведення лінійного хімічного дослідження розподілу мікроелементів на межі емаль – пломбувальний матеріал, дентин – пломбувальний матеріал дозволила встановити особливості взаємодії обраного матеріалу та адгезивної системи 5 та 7 поколінь із твердими тканинами зубів.

Вивчено адгезію між гібридним склоіономерним цементом, мікрогібридним композитом світлового твердіння та твердими тканинами зуба шляхом аналізу відстані між ними і встановлення взаємозв'язку між

структурою, хімічним складом твердих тканин зубів і пломбувальних матеріалів.

Отримані дані про різницю в мікроелементному складі емалі та дентині на різній відстані від зони контакту з пломбувальними матеріалами при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості підтвердили взаємозв'язок із структурними характеристиками і довели, що кількість такого елемента як кальцій має вірогідні відмінності як у структурі емалі, так і в структурі дентину при карієсі в зубах із фізіологічною та підвищеною стертістю. Встановлено зворотні зв'язки кількості інтертубулярного дентину з рівнем вуглецю, пряму кореляцію між діаметром дентинових каналців із рівнем фосфору та їхньою кількістю на одиницю площі в зубах із фізіологічною та підвищеною стертістю.

Вирішено питання про доцільність та пріоритетність використання запропонованих матеріалів при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості твердих тканин зубів в експерименті.

Вперше проведена клінічна оцінка стану застосованих пломбувальних матеріалів із використанням адгезивних систем 5 та 7 поколінь у пацієнтів дослідних груп упродовж 3, 6 та 12 місяців за критеріями USPHS (United States Public Health Service) (G. Ryge, 1980, 1981) та встановлено корелятивні зв'язки із показниками ротової рідини, індексами гігієни та типами мікрокристалізації ротової рідини.

Визначено, що при появі карієсогенної ситуації в порожнині рота мінералізуюча функція слини змінюється, що призводить до дестабілізації кристалічної структури ротової рідини і свідчить про взаємозв'язок її структурних і мінералізуючих властивостей.

Доведено кореляційний зв'язок між в'язкістю слини, особливостями стану твердих тканин у групах дослідження та індексом КПВ.

Клінічно встановлена ефективність застосування гібридних склоіономерних цементів, зважаючи на їхній взаємозв'язок із мінералізуючим потенціалом ротової рідини та значеннями КПВ й

мікрогібридних композитів світлового твердіння із застосуванням адгезивної системи 7 покоління, яка має найкращі показники по відношенню до чутливості твердих тканин зубів для лікування пацієнтів із каріозним процесом на фоні підвищеної стертості.

Клінічно встановлена ефективність застосування мікрогібридних композитів світлового твердіння у поєднанні з адгезивними системами як 5, так і 7 покоління для лікування пацієнтів із хронічним середнім карієсом на фоні фізіологічної стертості зубів.

Практичне значення отриманих результатів. Впровадження в практику науково обґрунтованих результатів лабораторних та клінічних досліджень сприяє вирішенню проблеми лікування хворих із хронічним середнім карієсом на фоні фізіологічної або підвищеної стертості зубів.

Розроблені диференційно-діагностичні алгоритми забезпечать підвищення ефективності лікувальних заходів, які базуються на вибірковому підході до застосування пломбувального матеріалу в залежності від особливостей твердих тканин зубів.

Результати роботи впроваджені в стоматологічних установах Полтавської області (4-а міська поліклініка (терапевтичне відділення №1), 4-а міська поліклініка (терапевтичне відділення №2), 3-я міська клінічна поліклініка (терапевтичне відділення), Комунальна установа «Полтавський обласний центр стоматології – стоматологічна клінічна поліклініка»), Сумської області (міська стоматологічна поліклініка м. Суми).

Матеріали дисертації використовуються в навчальному процесі на кафедрі терапевтичної стоматології, пропедевтики терапевтичної стоматології ВДНЗУ «УМСА», кафедрі стоматології Сумського державного університету, кафедрі терапевтичної стоматології ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», кафедрі терапевтичної стоматології ВНМУ ім. М. Пирогова, кафедрі терапевтичної стоматології Одеського національного медичного університету, кафедрі терапевтичної стоматології Тернопільського державного медичного університету ім.

І. Я. Горбачевського та кафедри терапевтичної стоматології Харківського національного медичного університету.

Особистий внесок здобувача. Дисертантом і керівником обрано і обґрунтовано напрямки наукової роботи, особисто проведено аналіз літературних джерел у відповідності до сучасних уявлень про етіологію, патогенез, особливості клінічного перебігу, діагностичні критерії та лікування хворих із захворюваннями твердих тканин зубів. Сформульовані мета, завдання дисертаційної роботи, визначено перелік методів дослідження, організовано і проведено лабораторно-клінічні дослідження, проаналізовано і узагальнено отримані результати. Здійснено статистичну обробку, сформульовано висновки і практичні рекомендації. Дослідження проводились на базі міжнародного центру електронно-променевої технології інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, м. Київ (директор - к. техн. н. Яковчук К.Ю.) та на базі 4-ї міської стоматологічної поліклініки м. Полтава (кафедра пропедевтики терапевтичної стоматології ВДНЗУ «УМСА», зав. кафедри д. мед. н., проф. Ткаченко І.М.).

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися й обговорювалися на: науково-практичній конференції «Індивідуальна анатомічна мінливість органів, систем, тканин людини та її значення для практичної медицини і стоматології», присвяченій 80-річчю з дня народження проф. М.С. Скрипнікова (Полтава, 2016); Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених «Медична наука в практику охорони здоров'я», присвяченій 95-річчю ВДНЗУ «УМСА» (Полтава, 2016); науково-практичній конференції «Стандарти стоматологічної допомоги – реалії практики та перспективи впровадження» в рамках V з'їзду Асоціації стоматологів України (Львів, 2016); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Комплексний підхід до реабілітації стоматологічних хворих у сучасних умовах» (Полтава, 2016); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Ортодонтний статус – показник стоматологічного

здоров'я» (Полтава, 2017); III інтернаціональній науково-практичній конференції «Scientific Issues of the Modernity» (Дубаї, ОАЕ, 2017); інтернаціональній науково-практичній конференції «Іноваційні технології в медицині: досвід Польщі та України» (Люблін, Польща, 2017); науково-практичній конференції, присвяченій 80-річчю від дня народження доктора медичних наук, професора Тарасенко Л.М. (Полтава, 2017); Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених «Медична наука в практику охорони здоров'я» (Полтава, 2017).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи викладені у 9 наукових публікаціях, з яких статей у журналах, ліцензованих ВАК України – 6, статті у закордонних виданнях – 3.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Частота уражень та мікроскопічна будова емалі й дентину при фізіологічній та підвищеній стертості зубів

Однією з основних проблем сучасної стоматології є збільшення до 80-87% показника поширеності карієсу і некаріозних уражень зубів, зокрема підвищеної стертості, які пов'язані з екологічною деградацією, зростанням у населення відсотка соматичних захворювань [18, 27, 51, 112].

До теперішнього часу не встановлено провідних етіологічних факторів виникнення карієсу та підвищеної стертості зубів, за винятком того безперечного твердження, що в основі розвитку цих видів патології твердих тканин зубів знаходиться порушення процесу мінералізації твердих тканин [50].

Аналізуючи етіологічні чинники, які призводять до виникнення карієсу та підвищеної стертості, багато авторів відмічають, що спільним залишається факт демінералізації твердих тканин зубів, який призводить до виникнення дефекту в ділянці емалі, дентину або цементу, що, в подальшому, потребує заміщення дефекту пломбувальними матеріалами.

Головними складниками в патогенезі карієсу зубів є: взаємодія між зубним нальотом, тканинами зубів, складовими раціону, а також генетичними і екологічними чинниками [100, 118, 119]. Причинами розвитку підвищеної стертості зубів є функціональна недостатність твердих тканин зубів, їхня морфологічна неповноцінність, перевантаження зубів, хімічний вплив, професійна шкідливість та інші фактори [12-14, 51, 141].

За спостереженнями Ю.А. Федорова та В.О. Дрожжиної, за останні роки кількість звернень до лікаря-стоматолога з приводу некаріозних уражень збільшилась приблизно на 40%, а кількість уражень карієсом та розвиток ускладнень дещо зменшились [97, 99]. Науковці відзначають, що

найбільша кількість звернень до лікаря-стоматолога з приводу підвищеної стертості припадає на вік 35-55 років. При проведенні досліджень В.А. Алексєєва та А.М. Брозголь виявили, що розповсюдженість підвищеного стирання зубів складає у віці 25-30 років 4%, 30-40 років – 23%. Взагалі, за зверненням, патологія встановлена у 68,7% обстежених [73, 97, 112].

У Швеції частота підвищеної стертості зубів складає до 42,6% серед осіб 30-50 років [152], у Великій Британії – 30% [154], у Сполучених Штатах Америки – 25% [106]. За спостереженнями М.Г. Бушана, на які теж припадає значна частка посилок, підвищене стирання зубів має місце у 6,8% осіб віком 20-30 років та у 10,4% – 31-40 років [5]. Достовірний аналіз поширеності підвищеної стертості зубів проведено А.С. Япеевим (2010), який при огляді 5320 чоловік у віці 40-98 років виявив розповсюдженість цієї патології у 71,5-92,0 випадків на 100 обстежених [115].

Е.В. Боровський та спів. при обстеженні групи робітників (268 осіб), що мали безпосередній контакт із парами ортофосфорної кислоти, виявили патологічне виснаження зубів у 72,4% випадків [77]. Л.І. Бутенко (1984) при огляді 124 робітників криолітового заводу, що займаються виробництвом плавикової кислоти, виявив некаріозні пошкодження зубів у 30,6% обстежених, у тому числі патологічне стирання в 25,6%, ерозії – у 4% випадків. У той же час Г.Д. Овруцький зі співавторами (1990) обстежили групу робітників, які зайняті виробництвом плавикової кислоти або професійно контактують із нею, і виявили кислотний некроз зубів у середньому в 37,7% опитаних. Причому, з віком і збільшенням стажу роботи його поширеність досягла 51,5% [71, 77, 115].

Згідно з даними епідеміологічного дослідження, поширеність каріозного процесу в населення складає 90,0-99,8%, а інтенсивність за останні роки підвищилась від 2,0 до 7,2 [65, 67]. Епідеміологічні дослідження свідчать, що ураженість зубів карієсом у дітей має регіональні та вікові особливості [69, 81, 92]. Найбільша ураженість каріозним процесом відмічається у підлітків, при прорізуванні постійних зубів, які мають незакінчену мінералізацію твердих тканин.

Для дорослих ключовою є група у віці 35-44 роки. Показники інтенсивності карієсу для цього контингенту такі: дуже низький (0,2-1,5), низький (1,6-6,2), середній (6,3-12,7), високий (12,8-16,2) та дуже високий (16,3 і більше каріозних, пломбованих та видалених зубів на одного обстеженого).

Епідеміологічними дослідженнями визначені також поверхні зубів, які частіше уражаються карієсом. Це, перш за все, фісури жувальних зубів (не дивлячись на те, що жувальні поверхні охоплюють лише 12,5% загальної площі), сліпі ямки, контактні поверхні та пришийкова ділянка. Дуже рідко процес поширюється на язикову поверхню зубів. Частота карієсу різних груп зубів не є однаковою: зуби верхньої щелепи уражуються частіше, ніж нижньої, різці та ікла – рідше за премоляри і моляри [101].

За своєю природою, фізичними властивостями та структурою емаль та дентин являють собою унікальні утворення в організмі людини. Емаль – це складновмісний біокерамічний матеріал і найтвердіша тканина людського організму. Адже в нормі основну масу емалі складають неорганічні компоненти (96,5-97%), в переважній більшості фосфорнокислий кальцій – близько 90% [64, 65, 89].

Мікроструктура та хімічний склад твердих тканин зубів відображає складні процеси, які пов'язані з віковими та патологічними станами. Виявлення закономірностей всередині цих процесів дозволить глибше зрозуміти механізми їхнього розвитку і розробити тактику профілактики та лікування захворювань, які пов'язані зі змінами безпосередньо в емалі та дентині [84, 85, 88, 103].

Елементи структури емалі представлені кристалами, щільно упакованими в емалеві призми, які, в свою чергу, складають пучки, що згинаються уздовж довгої осі, надаючи емалі особливої механічної стійкості емалі. Виділяють 4 порядки структури апатитів: I група – молекула гідроксиapatиту (відносна формульна маса близько 1000); II – кристал гідроксиapatиту, який складається приблизно з 2500 осередків (відносна

формульна маса близько $1000 \times 2500 = 2500000$); III група – емалева призма, що починається на межі емалево-дентинного кордону і йде до підповерхневої зони емалі, складається з тисяч і мільйонів кристалів [20]; IV група представлена пучком емалевих призм.

Дентин служить своєрідним амортизатором. Більше того, фізіологічне стирання емалі в процесі життєдіяльності компенсується ущільненням дентину.

Основним структурним утворенням емалі є емалеві призми діаметром 4 – 6 мкм. Довжина призми відповідає товщині шару емалі і навіть перевищує її, оскільки вона має звивистий напрямок. Емалеві призми, концентруючись у пучки, утворюють S-подібні вигини. Внаслідок цього на шліфах емалі виявляється оптична неоднорідність (темні або світлі смуги): у одній ділянці призми зрізані в поздовжньому напрямку, в іншому – в торцевому (смуги Гунтера-Шрегера). Крім того, на шліфах емалі, особливо після обробки кислотою, видно лінії, що йдуть у косому напрямку і досягають поверхні емалі – так звані лінії Ретциуса.

Органічна речовина емалі виявляється у вигляді найтонших фібрилярних структур. Органічні волокна в ембріональному періоді розвитку визначають орієнтацію кристалів призм емалі. У емалі зуба, крім зазначених утворень, зустрічаються ламели, пучки і веретена.

Значне місце у будові емалі належить рідині, яка утворює гідратну оболонку кристалів мінеральних речовин, і воді, здатній вільно рухатися; вміст води в емалі складає 3,8%.

При підвищеному стиранні зубів у базальному шарі емалі мають місце дистрофічні зміни, що проявляються в повній або частковій деструкції гіпокальцифікованих сполучнотканинних пучків, які в нормі опосередковують зв'язок між дентином і основами пучків емалевих призм, що поєднується з дезінтеграцією їх у базальному шарі й серединній товщі емалі [32, 33, 104].

На початковій стадії стирання емалі в ній відзначаються чисельні подряпини та мікросколи у вигляді фасеток стертості. Під час прогресування стертості, яка супроводжується оголенням дентину, відбувається розвиток більш тяжких порушень – тріщин між емаллю та дентином, тобто міцність з'єднання зменшується. Найчастіше поверхня емалі виглядає нерівною, з гострими краями [33]. Ці ознаки свідчать, що в процесі стирання зубів відбувається обламування тонкого шару емалі, яка збереглася по периметру зуба. У дентині, який знаходиться на поверхні зуба при прогресуванні процесу стирання, спостерігається ущільнення поверхневого оголеного дентину, облітерація дентинних каналців, утворення замісного дентину, що підвищує його стійкість до навантажень та, в подальшому, знижує чутливість зуба [66, 112, 123].

Е.М. Рябоконем вивчені морфофункціональні особливості емалі та дентину при підвищеній стертості, які характеризуються порушенням структури емалі та дентину із оголенням плащового дентину, ушкодженням органічної матриці, порушенням мінералізації поверхневих пластів і збільшенням діаметру дентинних трубочок із характерними дистрофічними змінами волокон Корфа [74].

Ю.В. Мандра на основі результатів власних досліджень мікроструктури емалі вважає, що топологія і рельєф поверхні інтактних та уражених підвищеною стертістю зубів істотно різняться. При ранніх проявах підвищеної стертості зубів спостерігається нечіткість кристалічної структури, розмитість контурів емалевих призм, згладженість рельєфу поверхні, збільшення мікропросторів між ними [52, 53].

І.М. Ткаченко (2011, 2012) порівнюючи щільність розташування емалевих призм зубів при підвищеній та фізіологічній стертості, встановила, що кількість призм на одиницю площі при цих станах суттєво відрізняється, і це може свідчити про різні значення резистентності емалі. Кількість емалевих призм на одиницю площі при підвищеній стертості у середньому складає 18,57 на 100 мкм, а при фізіологічній 27,33 на 100 мкм, що має вплив

на кількість і відсоткове співвідношення хімічних елементів у емалі при різних типах стирання. При дослідженні мікроструктури емалі відзначалося збільшення товщини проміжку ділянок із безпризматичною структурою на поверхні досліджуваних зразків [84, 85].

У дентині зубів із проявами підвищеної стертості діаметр трубочок і їхня кількість істотно зменшується; рельєф стає сплосченим, згладженим. Просвіти каналців облітеруються. Розширюються зони гіпермінералізації навколо дентинних трубочок у зв'язку зі щільним розташуванням мінеральних кристалів і глобул, зростає мікротвердість поверхневого шару [66].

При вивченні межевої зони між дентином і емаллю бічних поверхонь коронки (тобто за межами стирання жувальної поверхні) було виявлено, що, на відміну від норми, в зубах, схильних до підвищеного стирання, є морфологічний дефект, який полягає у відсутності дентино-емалевої розмежувальної пластинки, яка є результатом перетворення в ранньому одонтогенезі базальної мембрани енамелобластів [16, 80].

Результати дослідження мікроструктури показують, що топографія і рельєф поверхні інтактних та уражених карієсом зубів істотно різняться. На поздовжньому зрізі емалі інтактного зуба простежується чітко орієнтована структура. Емалеві призми, щільні за структурою, мають S-подібні вигини, які розходяться радіально на всю товщу емалі, що відповідає нормі. На поперечному зрізі інтактного зуба, виробленого при збільшенні в 1000 разів, емалеві призми щільно прилягають одна до одної, нагадуючи грановане циліндричне волокно, мають правильну форму [88, 89, 98, 105].

При вивченні зображення емалі в зоні каріозного процесу було виявлено зміну форми емалевих призм; вони змінюють правильне положення, відбувається потовщення емалевих призм і їхнє розпушення.

При ураженні карієсом видно роз'єднання емалі та дентину. При цьому дентин втрачає свою щільну структуру, дентинні каналці деформуються, руйнуються. Дентин у зоні, ураженій карієсом, характеризується зміною

діаметра і форми дентинних каналців. Вони розширюються, деформуються, зливаються між собою [66].

Т.В. Павлова та Т.Ю. Бавикіна провели дослідження на різних структурних рівнях емалі і дентину і встановили зміни вмісту мікроелементів у дентині в нормі і при дослідженні такої одонтопатології, як карієс. Вони відзначили дуже високу, статистично достовірну різницю по кальцію 63,14% в нормі і 12,34% при карієсі, що показує високу ступінь демінералізації, і так само зменшення фосфору на 14,22%. Проведеними дослідженнями встановлено істотні відмінності за мікроелементним складом неушкодженої емалі і емалі, яка вкрита зубним нальотом. Зменшення вмісту мінеральних речовин відбулося, насамперед, за рахунок кальцію – 11,45% і фосфору – 5,08% [64, 80, 95].

О.Л. Пихур, базуючись на вивченні структури, хімічного і мінерального складу твердих тканин зубів у осіб різних вікових груп, встановив взаємозв'язок між виникненням карієсу, підвищеної стертості та віком пацієнтів. По закінченню морфогенезу тверді тканини зуба протягом усього життя не оновлюються, біоценоз їхнього внутрішнього середовища підтримується за рахунок пульпи зуба, клітинного цементу, періодонтальних волокон і слини [67].

Таким чином, потрібен новий обґрунтований підхід до вивчення морфологічних особливостей емалі та дентину на різних рівнях у зубах із фізіологічною та підвищеною стертістю з метою оптимального вибору пломбувального матеріалу для відновлення твердих тканин при каріозному процесі.

1.2 Дослідження взаємозв'язку структурно-морфологічних змін, особливостей мікроелементного складу емалі та дентину при фізіологічній та підвищеній стертості твердих тканин зубів

Апатити емалі характеризуються змінним хімічним складом, який залежить від низки факторів (біогеохімічні умови проживання, екологічні та

професійні фактори, вік пацієнтів, супутні захворювання, дієта і т. ін.). Проте, наскільки сильно відрізняється емаль з ідеальною формулою $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, оцінюють за співвідношенням атомарних кількостей Ca/P . Чим сильніший дефіцит Ca , тим більше зменшення співвідношення до значення 1,67, яке є характерним для ідеального складу [11, 87, 89, 124].

Дослідження Е.К. Пешкової та Т.В. Павлова вказує, що в нормі мікроелементний склад твердих тканин зуба представлений у певних пропорціях кальцієм, фосфором, киснем, калієм, натрієм, магнієм, фтором і азотом. Вміст елементів кальцію в тканинах здорового зуба становить в емалі 42,21%, в дентині – 40,37%. Оптимальне співвідношення Ca/P відповідає $\frac{1}{2}$; у тканинах, які мають зміни каріозного характеру або підвищеної стертості, показник змінюється в більшу або меншу сторону. При його зниженні до значень нижче за 1,33 відбувається руйнування кристалів гідроксиапатиту [65].

Аналіз отриманих даних дозволяє виявити деякі закономірності за варіаціями вмісту мікроелементів. Для емалі та дентину зубів із підвищеною стертістю відзначено знижений вміст барію, олова, ртуті, марганцю і підвищений – стронцію, цинку, хрому в порівнянні з твердими тканинами зубів із фізіологічною стертістю. Для ряду мікроелементів у інтактному зубі (цинк, хром, барій, ртуть, олово, марганець) характерний «дзвіноподібний» розподіл по дентину з максимумом у біляпульпарній ділянці, при цьому на розподілах хрому, цинку і ртуті по дентину зуба з підвищеним стиранням у біляпульпарній ділянці, заповненій склерозованим дентином, спостерігаються провали [96].

Такі мікроелементи, як хром, цинк, марганець, ванадій, олово, є есенціальними для організму людини, вони входять до складу життєво важливих ферментів і протеїнів [44]. Можна припустити, що тверді тканини інтактного зуба збагачені есенціальними мікроелементами, які надходять через пульпу, а при розвитку підвищеної стертості в пульпарному просторі

відкладається замісний (склерозований) дентин, що призводить до дефіциту життєво важливих елементів у твердих тканинах ураженого зуба [45].

Методами фізико-хімічного аналізу, атомно-силової, скануючої, електронної, інфрачервоної, оптичної мікроскопії, електронним мікрозондуванням, мас-спектрометрією, термодеріватографією, інфрачервоною спектроскопією при ранніх проявах підвищеної стертості зубів встановлено збільшення адсорбційної води емалі в 2,5 рази, зменшення органічної складової дентину на 15,8%, зниження фторидів на 52,9%, спотворення симетрії тетраедра P043, зміну кристалічної структури з ізоморфними та ізохорними заміщеннями решітки гідроксиапатитів [62, 123].

Досить активно зростає вміст магнію в емалі зуба – на 17,9% порівняно з групою зубів які не мають підвищеної стертості. Це пов'язано з компенсацією зниження кількості кальцію. Вміст фосфору в групі порівняння знижено, як у емалі, так і в дентині. В емалі – в два рази, в дентині – в 4 рази, що є відображенням процесу руйнування кристалів гідроксиапатитів.

При каріозному процесі значно підвищується вміст кисню: в емалі – в два рази, в дентині – в 1,2. У контрольній групі без ознак підвищеної стертості відсутня сірка [40].

За дослідженнями І.М. Ткаченко (2014), яка аналізувала структуру та мікроелементний склад емалі при підвищеній стертості виявлено наступні закономірності: кількість призм має прямий кореляційний зв'язок із кількістю кальцію. Товщина проміжків між емалевими призмами має прямий тип кореляції від співвідношення Ca/Mg у ділянці емаль-екватор-підповерхневий шар (при $r=0,89$), кількості кальцію у цьому ж шарі ($r=0,96$) і зворотний тип кореляції з фосфором ($r=0,92$), магнієм ($r=0,97$) та натрієм ($r=0,9$) [86-88].

Тверді тканини зубів побудовані з одного білково-мінерального матеріалу, проте мають різну структуру, що обумовлює різні механічні характеристики: міцність емалі вища за міцність дентину в 7-10 разів, щільність емалі вища за щільність дентину в 1,7 рази [89].

Мікротвердість – одна із основних характеристик твердих тканин зуба, пов'язана із щільністю емалі та дентину. Дані про мікротвердість дозволяють оцінити динаміку процесів мінералізації і являються показником функціональної стійкості і міцності твердих тканин зуба [19]. Мікротвердість твердих тканин депульпованих зубів значно нижча за відповідні характеристики інтактних (емалі – на 23-26%, дентину – на 1,5-17,1%) за рахунок зміни саме хімічної структури [19, 20].

На підставі проведених досліджень можна стверджувати: показники мікротвердості емалі при карієсі знижуються на 30-40%, а мікротвердість дентину залишається практично на одному рівні в порівнянні з інтактними зубами.

Практичний інтерес становлять роботи з вивчення механічних властивостей твердих тканин зуба, в яких показано, що емаль зуба схильна до крихкого руйнування більшою мірою, ніж дентин і цемент кореня; при каріозному процесі й захворюваннях пародонту твердість емалі, дентину і цементу зубів людини змінюється. Запальні процеси в пульпі значно знижують мікротвердість, причому її показники залежать також від анатомічних особливостей будови твердих тканин коронки зуба [25; 124].

Т.П. Кравець (2004) у своїх дослідженнях довела, що, за даними аналізу кислотної біопсії емалі, при патологічній стертості емалі знижується вміст кальцію по периферії осередку ураження. Рентгеноспектральний мікрохімічний аналіз емалі зуба при патологічній стертості емалі з наявністю або відсутністю компенсаторних змін виявив, що зміни вагових відсотків кальцію і кисню знаходяться в зворотній залежності один від одного. За наявності компенсаторних змін емалі ваговий відсоток кальцію збільшується, а ваговий відсоток кисню зменшується, за відсутності компенсаторних змін і навпаки [40].

Рівень мінералізації емалі при підвищеному стиранні в ділянці ушкодження не змінюється, а поверхневий шар більш мінералізований ($93,05 \pm 0,37$ та $93,93 \pm 0,40$ %), ніж нижче розташований ($91,61 \pm 0,32$ % та

91,90 \pm 0,34%). Мінералізація дентину при його оголенні свідчить про підвищення рівня мінералізації поверхневих шарів до 72,68 \pm 1,05 % відносно нижче розташованого – 68,03% \pm 0,88 %. Виражені процеси облітерації в дентині не здатні повноцінно протистояти функціональному навантаженню, тому процес стирання прогресує, і більш мінералізована емаль, яка збереглася по периметру зуба, поступово сколюється. Процес супроводжується порушенням емалево-дентинного з'єднання, що збільшує вірогідність сколу емалі [69].

Таким чином, потрібен новий обґрунтований підхід до вивчення мікроелементного складу емалі та дентину на різних рівнях у зубах із підвищеною та фізіологічною стертістю, які мають карієс. Кількість емалі при фізіологічній та підвищеній стертості різниться, так само як і хімічний склад твердих тканин зубів. У цьому аспекті нам уявляється актуальною інтегральна оцінка морфологічних особливостей будови і мікроелементного складу твердих тканин зубів із застосуванням сучасних експериментальних методів дослідження для розробки нових підходів до вибору тактики лікування та застосування пломбувальних матеріалів.

1.3 Вплив ротової рідини на мікроелементний стан твердих тканин зубів

Слина є комплексною біологічною рідиною, що здійснює мінералізацію зубів після їхнього прорізування і забезпечує оптимальний склад при функціонуванні [8; 9].

В основі мінералізуючої функції слини лежать механізми, що перешкоджають виходу з емалі складових її компонентів і сприяють надходженню таких компонентів із слини в емаль. Ці механізми і забезпечують стан динамічної рівноваги складу емалі і навколишньої біологічної рідини – слини, яка підтримується на необхідному рівні завдяки

рівнодіючим двох процесів – розчинення кристалів гідроксиапатиту емалі і їхнього утворення [10]

В.Н. Шабалін та С.Н. Разумова (2003) методом рентгеноспектрального мікроаналізу вивчали розподіл хімічних елементів (Na, Mg, Si, P, S, Cl, K, Ca, Zn) у аморфній і кристалічній зонах фацій ротової рідини пацієнтів із санованою порожниною рота в 5 вікових групах (по 25 осіб у кожній): підлітки, особи молодого і середнього віку, літні, особи старечого віку, довгожителі. Встановлено, що вміст кальцію, пов'язаного з органічною складовою, у фракціях ротової рідини довгожителів був в 4 рази вищим у порівнянні з його вмістом у підлітків, у 2 рази вищим, ніж у пацієнтів молодого і середнього віку, в 1,5 рази вищим, ніж у літніх, і в 1,2 рази вищим у порівнянні з його вмістом у пацієнтів старечого віку. Таке вікове збільшення концентрації кальцію в ротовій рідині можна пояснити збереженим рівнем продукції кальцію слинними залозами, наростаючим зниженням споживання кальцію з ротової рідини для ремінералізації емалі у зв'язку з поступовою втратою зубів, а також деструктивними процесами тканин пародонту в пацієнтів старших вікових груп [108].

Карієс зубів є наслідком порушення рівноваги в системі «емаль зубів – слина» під впливом різних несприятливих факторів, одним із яких є підкислення слини. Останнє призводить до зниження ступеня пересичення ротової рідини іонами Ca^{2+} і HPO_4^{2-} і зменшення її мінералізуючого потенціалу. Згідно з сучасними уявленнями, слина присутня в ротовій порожнині у вигляді тонкого шару завтовшки близько 0,1 мм навколо зубів і м'яких тканин порожнини рота. Важливим фактором кліренсу різних речовин із слини є швидкість пересування цього тонкого шару над зубним нальотом. Оскільки вона неоднакова в різних відділах порожнини рота, неоднакова і швидкість видалення шкідливих речовин, що впливає на ураженість карієсом різних поверхонь зубів [41, 110].

Дослідженнями В. К. Леонтьєва доведено, що при рН ротової рідини 6,8 вона перенасичена кальцієм, а при рН 6,0 ротова рідина стає

кальційдефіцитною. Емаль зуба зберігає сталість структури і складу при безперервному заміщенні іонного складу гідроксил- та фторапатиту [86, 87]

Мінералізуюча функція слини зводиться до підтримки хімічного складу твердих тканин зуба, особливо емалі. Низький рівень слиновиділення є найважливішим чинником ризику розвитку карієсу зубів. При швидкості секреції слини менше за 0,16 мл/хв у 85% пацієнтів відзначена демінералізація емалі. Слиновиділення зі швидкістю 0,17 – 0,30 мл/хв супроводжується демінералізацією зубів тільки в 33% обстежених осіб. Змін у мінералізації зубів не спостерігається при високому рівні слиновиділення, що перевищує 0,30 мл/хв.

Ступінь проникливості емалі неоднакова в різні періоди життя і знижується з віком, а також із прогресивним збільшенням кількості фтору, кальцію, фосфору та цинку на поверхні емалі. Враховуючи, що процеси обміну в емалі відбуваються на іонному рівні, зниження міцності спостерігається при підвищенні процесів демінералізації [21, 109].

Дослідженнями Т.П. Кравець (2004) встановлено, що процеси обміну в емалі відбуваються на іонному рівні, зниження міцності емалі спостерігається при перевищенні процесу демінералізації. При ремінералізації в міжпризменному просторі одночасно можуть розміщуватися 9 іонів кальцію, 5 іонів фосфору і ще залишається місце для фтору [40].

Вплив факторів зовнішнього середовища на кристалізацію ротової рідини вивчали деякі автори за допомогою тезіграфічного методу. Вчені досліджували морфологію кристалічних структур ротової рідини, які залежать від екологічної ситуації в районі проживання, в тому числі від якості води, яку використовували в побуті при появі зубної бляшки. Поява останньої обумовлена якістю води, що використовується, і балансом складу в ній органічних і неорганічних речовин [41, 129].

Отже, розуміння процесів демінералізації і ремінералізації структур зуба в залежності від особливостей прояву фізіологічної та підвищеної стертості

та виникнення карієсу зазнало значних змін. Ця концепція передбачає не тільки лікування карієсу із застосуванням різних методик препарування і біоактивних реставраційних матеріалів, але і ранню діагностику факторів ризику розвитку карієсу та їхню корекцію. Одним із факторів ризику є порушення властивостей ротової рідини.

1.4 Особливості застосування пломбувальних матеріалів і адгезивних систем

На сьогодні однією з найактуальніших проблем стоматологічної допомоги є питання вибору матеріалу та особливостей відновлення дефекту твердих тканин зубів, спираючись на морфологію твердих тканин та ротової рідини.

Десятиріччями стоматологи шукали матеріал для заміни амальгами, який би демонстрував зносостійкість, порівняну із амальгамою. Як результат цього пошуку з'явилися два типи реставраційних матеріалів – композити та склоіономери, кожен із яких є «успішним реставраційним матеріалом».

Композити, в більшості своїй, призначені для естетичних реставрацій. Однак існують проблеми щодо цих матеріалів, а саме: полімеризаційна усадка, чутливість до вологості, недостатній зв'язок з емаллю та дентином.

Упровадження в стоматологічну практику найбільш поширених композиційних стоматологічних матеріалів почалося з 1962 р., коли R. Bowen синтезував акриловий мономер «BIS-GMA»–бісфенол–А дигліцидилметакрилат. Він мав властивість дуже міцно утримувати неорганічний наповнювач у органічній матриці. Нові матеріали вигідно відрізнялися значною міцністю та косметичними властивостями. Нині під назвою «композиційні матеріали», «композити» розуміють матеріали, що поєднують у собі дві фази: органічну – органічного матриксу (акрилової основи) та неорганічну – неорганічного наповнювача, який уведено до цього матриксу для поліпшення його властивостей. Крім того, до їхнього складу

входять силани, ініціатори полімеризації, стабілізатори, барвники та пігменти. Як неорганічний наповнювач використовують подрібнені часточки барієвого скла, кварцу, фарфорового борошна, кремнію діоксиду тощо. Вони визначають механічну міцність, консистенцію, рентгеноконтрастність, усадку та термічне розширення композиту [144, 146].

Неорганічний компонент матеріалу визначає також непрозорість та, разом із барвниками, його колір. Це дозволяє відтворити в матеріалі практично всі відтінки забарвлення зубів та оптичні властивості емалі й дентину, так звані емалеві та дентинні відтінки композиту. Залежно від розміру часточок неорганічного наповнювача та виду полімеризації розрізняють такі види композиційних матеріалів: макронаповнені (макрофільні) композити – розмір часточок 8-12 мкм; мінінаповнені (мініфільні) композити – розмір часточок 1-5 мкм; мікронаповнені (мікрофільні) композити – розмір часточок менше ніж 1 мкм; гібридні композити – розмір часточок від 1-2 до 0,001 мкм. [26, 42, 49, 120, 121].

За статистичними даними 2013 року, проаналізованими С.Б. Костенко (2016), стоматологи України найчастіше (30% опитаних) використовують світлотверднучий композитний матеріал «Charisma» (Heraeus Kulzer), на частку «EsthetX» (Dentsply) припадає 4,3% відповідно [34]. Опитувані при виборі матеріалу керувалися механічними, естетичними та цінovими показниками, а також універсальністю застосування матеріалу (див. табл.1.1).

Таблиця 1.1

**Порівняльна характеристика світлотверднучих композитів
«Charisma» та «Esthet X»**

«Charisma»	Назва композиту	«Esthet X»
Heraeus Kulzer	Виробник	Dentsply
Мікрогібрид	Тип	Мікрогібрид

Продовження таблиці 1.1

64% за об'ємом; 74% за масою (Ва і Al скляний порошок – 0.02-2 μ ; діоксид силіцію – 0.02-0.07 μ)	Склад	60% за об'ємом; 77-80% за масою (0,6 to 0,8 μ і 0,02 to 2,5 μ – скляний порошок (BAFG); діоксид силіцію – 10 to 20 nm)
5,28 (\pm 0.73) ГПа	Модуль еластичності	6,93 (\pm 0.69) ГПа
127,39 (\pm 11.77) МПа	Міцність на згинання	145,67 (\pm 13.96) МПа
Порожнини I-V класів, прямі композитні вініри, шинкування зубів, закриття діастем, ремонт кераміки та композитів	Показання до застосування	Поржнини I-V класів, прямі композитні вініри, пломбування молочних зубів, закриття діастем, непряме виготовлення вкладок.
Шприци (4 г)	Форми постачання	Капсули (0,25 г) Шприци (3 г)
370 грн. за шприц	Середньо ринкова вартість в Україні станом на 1.12.2017р.	120 грн. за капсулу 960 грн. за шприц

У ході досліджень двох мікрогібридних світлотверднучих композитних матеріалів результати показали, що матеріал «Esthet X» (Dentsply) при однаковому спектрі показань випереджає «Charisma» (Heraeus Kulzar) за всіма механічними та естетичними показниками [8, 54], має особливі переваги при пломбуванні порожнин III, IV та V класів за класифікацією Блека та демонструє більш варіабельну форму постачання (як у шприцах, так і в капсулах), але є менш доступним з економічних міркувань (259% за шприц від вартості «Charisma»).

Окремі виробники при створенні своїх композитів намагаються підвищити наповненість за рахунок уведення до складу наповнювача

нанокластерів. При цьому естетика даних матеріалів, безперечно, виросла, але міцнісні характеристики і усадка не перевищили показників, які властиві для групи мікрогібридних композитів. Дослідники фірми «Voco» до склокерамічних частинок мікрогібридного композиту за допомогою запатентованої «Наногібридної технології» додали Sol-gel (нанонаповнювач). Така комбінована (гібридна) структура набагато покращила міцнісні характеристики і зменшила усадку матеріалу [79, 111, 126, 138].

Реставрації, виконані зі світлотвердних композитних матеріалів, не ідеально адаптуються до зубних структур. У них відсутні механізми, що закривають крайові щілини, такі як формування продуктів корозії при амальгамових відновленнях [129]. Тому може формуватися мікрощілина розміром 10-20 мкм у зоні прилягання до поверхні реставрації. Це веде до порушення герметизації, мікропідтікання, появи чутливості після пломбування. Дослідження Т. Shono і співавторів [165] показали, що мікропідтікання виникає через мікрощілини між реставрацією і дентином [28, 134, 143, 145].

Склоіономерні матеріали були розроблені для вирішення проблем щодо композитів, які б відповідали фізичним, хімічним, біологічним вимогам. Ці вимоги включають адекватну міцність, стійкість до стирання, стабільність розмірів, еластичність і здатність до пружних деформацій у процесі виконання своєї функції [73, 133].

Склоіономерні цementsи – це матеріали здебільшого на водній основі, завдяки чому мають гідрофільні властивості, що особливо важливо для змочування та адгезії до дентину, який також є вологою поверхнею. СІЦ мають також «батаре́йний ефект». Вони здатні адсорбувати іони фтору із паст, продуктів харчування. При зниженні pH прилеглого до зуба середовища СІЦ виділяє фтор у навколишні тканини. Тому СІЦ особливі показані в пацієнтів із «проблемною» порожниною рота (низький рівень гігієни, високий показник КПВ та ризик виникнення вторинного карієсу) [70]. Класичні склоіономерні цementsи мають недоліки, які унеможливають їхнє

використання для відновлення каріозних порожнин, розташованих на поверхнях, що підлягають великим навантаженням, а саме: чутливість до зовнішніх механічних дій у процесі дозрівання, надлишок або нестача вологи, ймовірність порушення хімічного складу та процесу полімеризації при протравленні «недозрілої» цементної маси, недостатня естетичність. Гібридні склоіономерні цементы менш чутливі до вологи та дегідратації, мають покращені механічні характеристики, твердіють без утворення мікрощілин, мають підвищену силу зчеплення з тканинами зуба. Щоб зменшити недоліки композитних матеріалів та склоіономерних цементів, була розроблена «сендвіч»-методика пломбування [127, 128, 132, 150].

Для вирішення проблеми адгезії композитних матеріалів у клініці терапевтичної стоматології застосовуються адгезивні системи різних типів. Розрізняють адгезивні системи для емалі, а також для емалі і дентину одночасно. За складом система може бути одно-, дво- чи багатокомпонентна; за способом затвердіння – самотвердіюча, світлотвердіюча та подвійного тверднення; залежно від вмісту наповнювача – наповнена або ненаповнена. До складу адгезивної системи найчастіше входять протравлюючий компонент (протравка), праймер і бонд [94, 168]. При розвитку дентинних адгезивних систем було розроблено кілька видів, які, зазвичай, позначаються як покоління дентинних адгезивів і відрізняються між собою механізмом прикріплення до дентину і силою зв'язування.

Нині існує сім поколінь адгезивних систем. Недоліками є їхня багатокомпонентність, складність застосування і тривалий час аплікації. У зв'язку з цим попит на них (IV, V покоління) скорочується і вони витісняються з практичної стоматології більш простими в застосуванні адгезивними системами [61, 139, 161]. Адгезивні системи VII покоління – це самопротравлюючі однокрокові адгезивні системи, в яких спрощені етапи клінічного застосування адгезивів шостого покоління шляхом об'єднання їх у єдиний комплекс, тобто в систему одного флакона. У своєму складі містять десенситайзер – це передбачає одноетапну обробку дентину і емалі. Глибоке

проникнення компонентів адгезивної системи в дентин і надійна герметизація дентинних каналців послужили підставою для емпіричного використання адгезивних систем при лікуванні підвищеної чутливості емалі і дентину [46, 99, 167]. Робочі властивості однокрокових самопротравлюючих адгезивів визначаються дуже високим вмістом гідрофільних мономерів (понад 40%). Однак це позначається на стабільності гібридного шару, що утворюється після застосування цих систем: він стає проникним для дентинної рідини [68, 75, 76, 166]. Дентинні каналці повністю не відкривають. Змазаний шар розчиняється, і завдяки високим гідрофільним властивостям з'являється можливість проникнення адгезиву до каналців і перитубулярного дентину, утворюючи структурні зв'язки.

Встановлено, що адгезивна система Single Bond забезпечує найбільш тривале збереження естетичних параметрів при відновленні фронтальних зубів із достатньою поверхнею дентину. Ацетоновмісна адгезивна система Prime & Bond забезпечує найбільш тривале збереження естетичних параметрів при відновленні фронтальних зубів із достатньою поверхнею емалі. Застосування ацетоновмісних адгезивних систем слід обмежити при реставрації дефектів твердих тканин із великою поверхнею оголеного дентину [107, 135].

Adper™Single Bond 2 створений на основі клінічно дослідженого, роками перевіреного на стоматологічному прийомі адгезиву V покоління Adper™Single Bond 2. Для його створення компанія-виробник взяла на озброєння нанотехнології (як і при створенні Filtek™ Supreme), вводячи до складу адгезивної системи наповнювач дуже малого розміру – наночастки розміром 5 нм. (нанометрів). Таким чином, Adper™Single Bond 2 є світлотверднучим адгезивом V покоління. Застосовується він із технікою тотального протравлення. Принципово новим рішенням при створенні цього матеріалу є введення до його складу 10 % кремнієвого кулястого наповнювача діаметром 5 нм. Запатентована 3M ESPE технологія дозволяє отримати дискретні наночастинки, які забезпечують високу наповнюваність

матеріалу при рівномірному зваженому розподілі їх у адгезивній системі [102]. Підсумовуючи, можна сказати, що розрізняють фактори впливу, зумовлені пацієнтом, стоматологом і матеріалом, які точно визначають довговічність стоматологічних композитних реставрацій [130, 131, 135, 159].

Чим більше маніпуляцій необхідно здійснити для нанесення всіх компонентів системи, тим більша безпека повторного забруднення операційної ділянки. Якщо до складу адгезивної системи входить праймер, для приготування якого необхідно змішати по одній краплі двох різних компонентів, то це ускладнює практичне застосування такої системи, оскільки непросто контролювати точність дозування. Також погано контролюється ступінь вологості дентину, який впливає на результати застосування адгезивних систем типу Moist або Wet-Bonding [136, 137]. Дані стосовно адгезивних систем наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Порівняльна характеристика адгезивів 5 та 7 покоління

Single Bond 2	Назва	Adper™ Easy One
Dentsply-Sirona	Виробник	3М ESPE
5	Покоління	7
До 25.9 МПа	Адгезія до емалі	21-24МПа* *при 15 сек протравлюванні сила адгезії збільшується до 32-36МПа
22-24МПа	Адгезія до дентину	23-29МПа
4,9-38,7 ^{+/-3.9} %	Ризик післяопераційної чутливості	0,47-6,7 ^{+/-1.9} %
60 сек. (15с. протравлювання, 10с. висушування, 20с. аплікація, 5с. видалення залишків, 10с. полімеризація)	Час роботи	35 сек. (20с. аплікація, 5с. висушування, 10с. полімери-зація)
850 грн. за флакон 4,5мл.	Середньоринкова вартість в Україні	1600 грн. за флакон 5мл.

Дані дослідження сили адгезивного зв'язку між бондом та твердими тканинами зуба, а також виникнення післяоперативної гіперчутливості довели, що сила адгезії до емалі бондингових агентів 7 покоління слабкіша на 7,3%, ніж у систем 5 покоління, однак при 15 секундному протравлюванні стає міцнішою на 39%. Адгезія до дентину є сильнішою при застосуванні 7 покоління адгезивів. Ризик виникнення післяопераційної чутливості при застосуванні самопротравлювальних адгезивних систем є нижчим на 15% у порівнянні з системами тотального протравлення [116, 117]. Середньостатистична вартість систем 7 майже вдвічі більша за вартість систем 5 покоління.

С.А. Николенко, Р. Франкенбергер вивчали вплив напрямку світлового потоку та техніки нанесення композиту на адгезію до твердих тканин зуба. Важливу роль у прикріпленні композиту відіграє С-фактор (configuration factor), який являє собою відношення зв'язаних і вільних поверхонь композиту. На гладкій поверхні дентину або емалі С-фактор дорівнює 1, у порожнині І класу – приблизно 5. Чим вищий С-фактор, тим більш негативною є дія сил, які виникають при усадці композиту. Щоб зменшити цей вплив, рекомендована техніка порціонного внесення композиту (інкремент-техніка). Сучасні дослідження показали, що наносити порції краще горизонтально або під кутом, у зв'язку з чим необхідно використовувати всі можливості відомих технік роботи із композитом і бондом, щоб досягти оптимальної адаптації пломбувального матеріалу до твердих тканин зуба [117, 147, 148].

У хворих із підвищеною стертістю зубів вибір пломбувального матеріалу має бути обумовлений особливістю клінічного перебігу цього патологічного процесу: при вертикальній формі стертості зубів, тобто при площинному розвитку дефекту (вертикальний «спад» тканин) не було можливості використовувати «сандвіч»-техніку. При горизонтальній і змішаній формах стертості зубів потрібне відновлення коронки бічних зубів, які несуть велике оклюзійне навантаження, що в більшості випадків

диктувалося застосуванням мікрогібридних композиційних матеріалів з більш високими властивостями міцності в порівнянні з СІЦ [132, 155-157].

Отже, можливість правильно оцінити стан твердих тканин зуба, структуру, розташування дефектів, кількість емалі та дентину при виборі методу лікування набуває особливого значення у зв'язку з розвитком адгезивних технологій. Якість адгезії є одним із ключових факторів, який впливає на ефективність усього комплексу лікувальних заходів, значною мірою визначаючи успіх терапевтичного лікування і надійність фіксацій ортопедичних конструкцій.

На практиці лікар-стоматолог, підбираючи матеріали для реставрацій зубів, керується такими критеріями: естетичність, довготривала гарантія стадії ремісії, комфорт у роботі (простота підбору відтінків, зручні маніпуляційно-мануальні характеристики), безпечність для пацієнта та лікаря, співвідношення ціна – якість.

Тому основним завданням стоматолога є підбір тієї системи, яка відповідає особливостям конкретної клінічної ситуації. Для найпростіших випадків, з точки зору розміру пломби, рівня механічних навантажень, площі ретенційної поверхні і естетичних вимог, оптимальним варіантом є використання найпростіших адгезивів – «все в одному». У складних ситуаціях, наприклад, при виготовленні об'ємних реставрацій жувальних зубів і адгезивної фіксації вкладок, перевагу слід надавати випробуваним адгезивним системам, нанесення яких здійснюється в кілька етапів. Вони забезпечують кращу якість адгезії [55, 116, 149]. Обґрунтування вибору матеріалу необхідно підтверджувати лабораторними методами дослідження.

Матеріали розділу опубліковано в наступних працях:

1. Коваленко В.В. Мікроелементарний склад і морфологічні особливості емалі та дентину в зубах із підвищеною стертістю, карієсі та ураженнях тканин пародонта (Огляд літератури) / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник УМСА «Актуальні проблеми сучасної медицини». – 2015. - Т. 15, Вип. 1(49). – С. 223-227.

2. Браїлко Н.М. Оцінка стоматологічного статусу студентів 3-го курсу стоматологічного факультету ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» / Н.М. Браїлко, В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник проблем біології і медицини – 2015. – Вип. 4, том 2 (125). – С. 344-346.
3. Коваленко В.В. Особливості взаємозв'язку підвищеної стертості твердих тканин зубів і щільності кісткової тканини альвеолярних відростків / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник проблем біології і медицини. 2016. – Випуск 2, том 1(128). – С. 276-280.
4. Коваленко В.В. Застосування електронної мікроскопії для покращення якості терапевтичного лікування підвищеної стертості зубів / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник ВДНЗУ «УМСА» Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2016. – Том 16, Випуск 2(54). – С. 225-227.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Послідовність, обґрунтування і особливості вибору проведення експериментальних та клініко-лабораторних етапів обстеження пацієнтів

Вивчаючи будь-які зміни, що відбуваються в організмі, ми повинні орієнтуватися на логічну схему, яка дасть можливість вивчити окремі ланцюги патологічного процесу, що досліджується, та оцінити їхній вплив на зубо-щелепну систему взагалі. Вибір експериментальних, клінічних та лабораторних досліджень зумовлено поставленими метою і завданнями.

Особливості морфології твердих тканин зубів, взаємозв'язок між будовою та хімічним складом різних за гістологічним походженням тканин, які реагують на зміни в організмі людини зміною в морфологічних утворах, сприяють вивченню тканин зуба у взаємозв'язку між всіма їхніми гістологічними структурами.

За рахунок підключення нових складових або ж комбінації наявних елементів (структура, функція, хімічний склад) є можливість розглядати будь-яку структуру зуба у взаємодії з чинниками, які сприяють виникненню патологічного процесу [11].

Розглядаючи такі захворювання, як підвищена та фізіологічна стертість зубів із наявністю каріозного процесу в твердих тканинах зубів, ми маємо можливість виділити відповідні блоки, які впливають на патогенез захворювання, що вивчається на тлі особливостей морфологічної будови твердих тканин зубів.

Фактори, які, можливо, призводять до змін у твердих тканинах зубів, можна пов'язати зі змінами навколишнього середовища, змінами в кількості та якості вживання продуктів, особливостями надання медичної допомоги за загальносоматичною патологією, збільшенням уживання медикаментів, які

впливають на структуру органів та систем організму, підвищенням психоемоційної напруженості в суспільстві.

Але, як відомо, ці фактори не завжди призводять до патологічних змін: лише в 14-16% населення виникнення захворювань твердих тканин має пряму залежність від вказаних чинників [21, 51, 43, 55].

Розглядаючи зубощелепну систему в рамках єдиного механізму, особливо у зв'язку з вибором пломбувального матеріалу в залежності від виду патології твердих тканин зубів, маємо нагоду виділити кілька елементів, які здатні впливати на розвиток цих захворювань, а отже, і обумовлювати вибір пломбувального матеріалу.

По-перше, особливості твердих тканин зубів, які мають або ж можуть мати відношення до патологічних змін, що можна пояснити:

- змінами структури емалі зуба, яка впливає на її хімічний склад і резистентність твердих тканин зубів;

- особливостями хімічного складу дентину і його морфології на різних ділянках спостереження і взаємозв'язку з емаллю. Показники, які це обумовлюють, маємо змогу вивчити в експерименті, шляхом дослідження сколів та шліфів зубів із каріозним процесом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості. Також в умовах експерименту маємо нагоду вивчити особливості хімічної структури твердих тканин зубів і ступінь прилягання до дентину та емалі пломбувальних матеріалів.

По-друге, чинники, які впливають на вибір пломбувальних матеріалів – це особливості ротової рідини, яка може безпосередньо або опосередковано впливати на зуби, що вже мають особливості будови (третинна мінералізація). Ступінь впливу ротової рідини буде залежати від фізико-хімічних її особливостей. Дані, які нас цікавлять, маємо нагоду отримати в результаті клінічних досліджень за пацієнтами, у яких, на нашу думку, існують взаємозв'язки між особливостями структури, хімічного складу твердих тканин та ротовою рідиною, що в подальшому обумовить вибір пломбувального матеріалу.

Послідовність і необхідність проведених нами досліджень наводимо в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Систематика об'єктів і методів дисертаційного дослідження

Методи дослідження		Об'єкт
<i>Експериментальні методи дослідження</i>	Мікроскопічне дослідження за допомогою сканувального електронного мікроскопа високої здатності серії «MiraLM», оснащеного електронною гарматою з катодом Шоттке фірми «Tescan» для вивчення морфологічної будови й мікроелементного складу емалі та дентину	Дослідженню підлягали 40 зубів із каріозним процесом: із фізіологічною стертістю (20 зубів), із підвищеною стертістю I ступеня і II ступеня (20 зубів)
	Мікроскопічне дослідження емалі і дентину зубів із використанням рентгеноспектрального аналізу за допомогою сканувального електронного мікроскопа високої здатності серії «MiraLM», оснащеного електронною гарматою з катодом Шоттке фірми «Tescan» для оцінки проникної здатності в емаль та дентин застосованих пломбувальних матеріалів та адгезивних систем, для оцінки зміни фізико-хімічного складу емалі та дентину	Морфологічному та хімічному дослідженню підлягали 24 зуби: із наявним каріозним процесом фізіологічною та підвищеною стертістю I і II ступеня: пломбувальний матеріал VITREMER (3M ESPE) (по 4 зуби із фізіологічною підвищеною стертістю та наявним каріозним процесом), пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer)

Продовження табл. 2.1

Клініко-лабораторні дослідження	Визначення інтенсивності каріозного процесу за індексом КПВ зубів – кількість каріозних, пломбованих та видалених зубів у одного обстеженого (КПВ)	118 пацієнтів I та II дослідних груп
	Визначення в'язкості ротової рідини за методикою Т. Л. Рединової	118 пацієнтів I та II дослідних груп
	Визначення гігієнічного стану порожнини рота за індексом Федорова-Володкіної	118 пацієнтів I та II дослідних груп, які були обстежені у термін до початку лікувальних заходів, через 3, 6, та 12 місяців після його завершення
	Панорамне дослідження зубощелепної ділянки	118 пацієнтів I та II дослідних груп
	Дослідження стану ротової рідини методом кристалографії	87 пацієнтів I та II дослідних груп (із фіксацією 389 фотографій ротової рідини цих пацієнтів)
	Оцінка стану реставрації за критеріями USPHS (United States Public Health Service) (G. Ryge, 1980, 1981).	118 пацієнтів I та II дослідних груп, яку проводили безпосередньо після проведення лікувальних заходів, через 3, 6, 12 місяців після відновлення твердих тканин зубів.

2.2 Дослідження структури та мікроелементного складу твердих тканин зубів і застосованих для лікувальних цілей різних груп пломбувальних матеріалів

Відомі способи дослідження морфологічної структури зубів полягають у вивченні їхніх шліфів та традиційних гістологічних зрізів декальцинованих препаратів. Однак відомі способи недостатньо ефективні в дослідженні структури твердих тканин зубів, тому що під час декальцинації зубів структура емалі порушується через мінімальну кількість у ній органічних речовин; крім того, при виготовленні шліфів частина твердих тканин зуба втрачається внаслідок виготовлення шліфа, що значно ускладнює оцінку просторової структури емалі зуба, обмежує результативність методик. Найбільш перспективним, на нашу думку, є спосіб дослідження морфологічної структури емалі зуба та її щільності в пацієнтів різних вікових груп із використанням растрового електронного мікроскопа.

Ми проводили дослідження за допомогою растрового електронного мікроскопа (SEM) «Mira 3 LMU» («Tescan», Чехія) з максимальним дозволом 1 нм і максимальним збільшенням 1000000. Елементний склад локальної ділянки визначали за допомогою енергодисперсійного спектрометра «X-max 80mm2» («Oxford Instruments», Великобританія), який був інтегрований у растровий електронний мікроскоп. Експериментальну частину проводили на базі Інституту ім. Патона, відділення наномедтехнології (м. Київ).

Дослідженню підлягали 40 зубів: із наявним каріозним процесом на фоні фізіологічної стертості (20 зубів) та на фоні підвищеної стертості I ступеня і II ступеня (20 зубів). Для вирішення поставлених завдань було досліджено емаль і дентин цих зубів. Запропонована система оцінки дозволила визначити мікроструктуру емалі і дентину без традиційної для зразків-діелектриків процедури покриття поверхні тонким шаром провідного матеріалу (C, Au, Pt). Запобігти заряду поверхні стало можливим завдяки значному зниженню струму зонда та високій чутливості детекторів. Відмова

від запилення поверхні провідним матеріалом дозволила уникнути можливого спотворення результатів досліджень. Експериментальне використання енергодисперсійного спектрометра дозволяє виявити в складі зразка хімічні елементи з атомними номерами від 4 до 92 і кількісно визначити їхній склад.

Видалені для дослідження зуби промивали в проточній воді, очищали від зубного нальоту, висушували за допомогою фільтрувального паперу і подрібнювали за допомогою лещат, після чого обирали уламки з відповідної частини зуба з поверхнею, що має необхідний переріз емалі та дентину.

Для аналізу і порівняння структури, складу та характеристик зразків був розроблений алгоритм їхньої оцінки, однаковий для всіх зразків що досліджувались.

Методика охоплювала:

1. Вибір ділянки емалі для вивчення і дослідження структури емалевих призм та розмірів міжпризмового простору.
2. Вибір досліджуваної ділянки дентину і підрахунок кількості дентинових каналців з оцінкою проміжку інтертубулярного дентину.
3. Вибір досліджуваної ділянки і позначення ділянок для мікроаналізу.
4. Елементний аналіз у обраних ділянках емалі і дентину.

Сколи емалі та дентину, зроблені нами, проходили в різних напрямках і під різними кутами, що призводить до зміни сприйняття як розміру структурних одиниць емалі та дентину, так і проміжків між ними. Тому для вирішення питання про особливості морфології емалі та дентину використовували методику, запропоновану І.М. Ткаченко (2011 р.) [82, 85].

При дослідженні твердих тканин зубів за рахунок оцінки морфологічних особливостей отримували серію цифрових знімків емалі з різними ступенями збільшення. Для достовірності результатів ми роздруковували на папероносії декілька знімків емалі та дентину зуба, що вивчається, отриманих із різних позицій. Згідно з масштабною міткою, на

кожному із знімків підраховували кількість емалевих призм і дентинових каналців та переводили їхню кількість на 100 мкм. Потім вираховували середнє значення емалевих призм та дентинових каналців на 100 мкм для кожного сколу зуба, що вивчався, і вносили ці дані для аналізу у зведену таблицю.

1. Кількість призм на одиницю площі характеризувала щільність емалі, від якої, як було зазначено раніше, залежать проникність, твердість, стійкість тканин на злам, вигин, скол і модуль пружності.

На рисунку 2.1, 2.2 наведено загальний вигляд досліджуваних ділянок емалі зуба із різним ступенем збільшення для підрахунку кількості емалевих призм. На рисунку 2.3 та 2.4 наведено вигляд досліджуваних ділянок дентину із різним ступенем збільшення.

2. При вивченні мікроелементного складу емалі та дентину досліджуваних зубів виставляли зони для мікроаналізу в ділянках, які знаходяться на однаковій відстані від емалево-дентинної межі, приблизно 50 мкм як у бік дентину, так і в бік емалі. Дані, отримані в атомарних одиницях, заносились до зведеної таблиці.

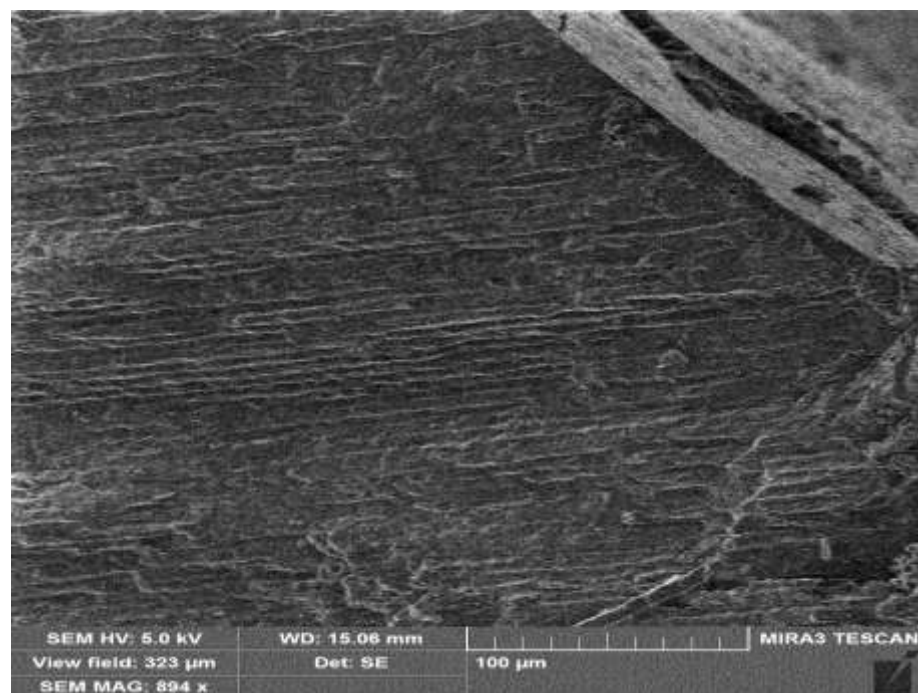


Рис. 2.1 Загальний вигляд досліджуваної ділянки емалі для встановлення кількості емалевих призм.

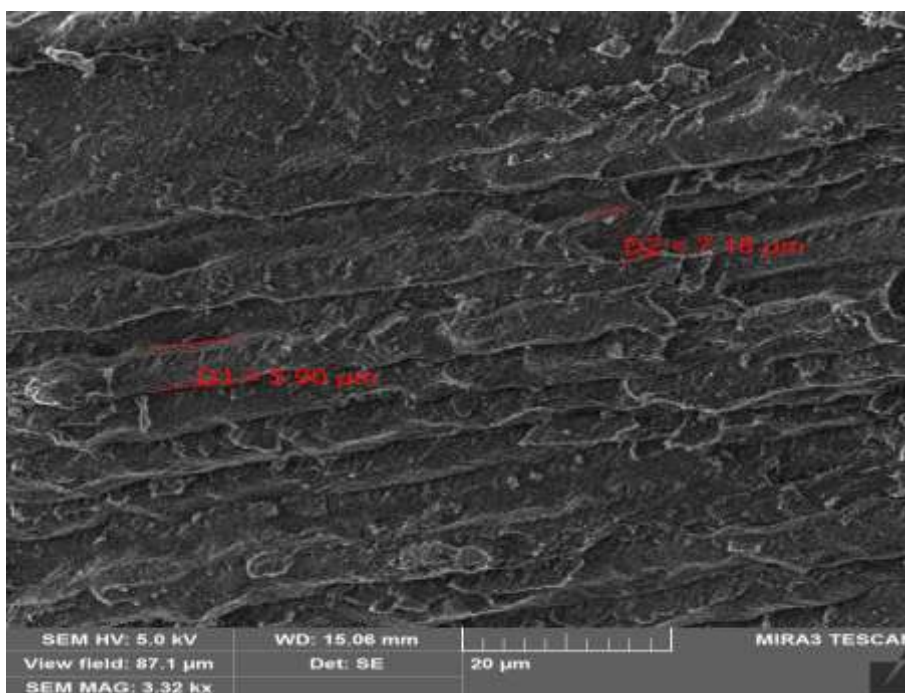


Рис. 2.2 Загальний вигляд досліджуваної ділянки емалі з встановленням діаметру емалевих призм та визначенням розмірів міжпризмових просторів.

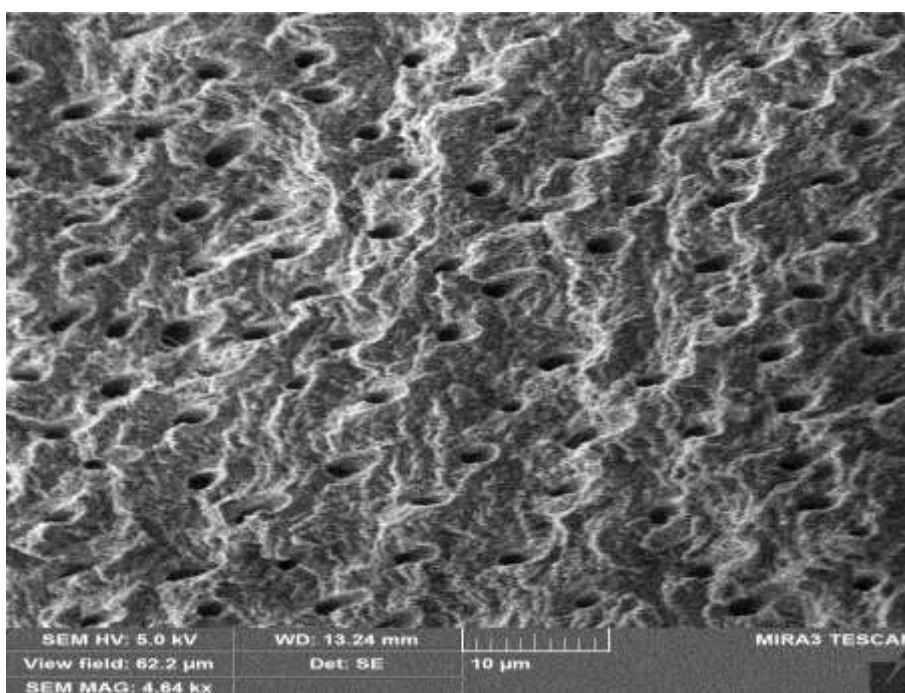


Рис. 2.3 Загальний вигляд досліджуваної ділянки дентину для встановлення кількості дентинових каналців на одиницю площі.

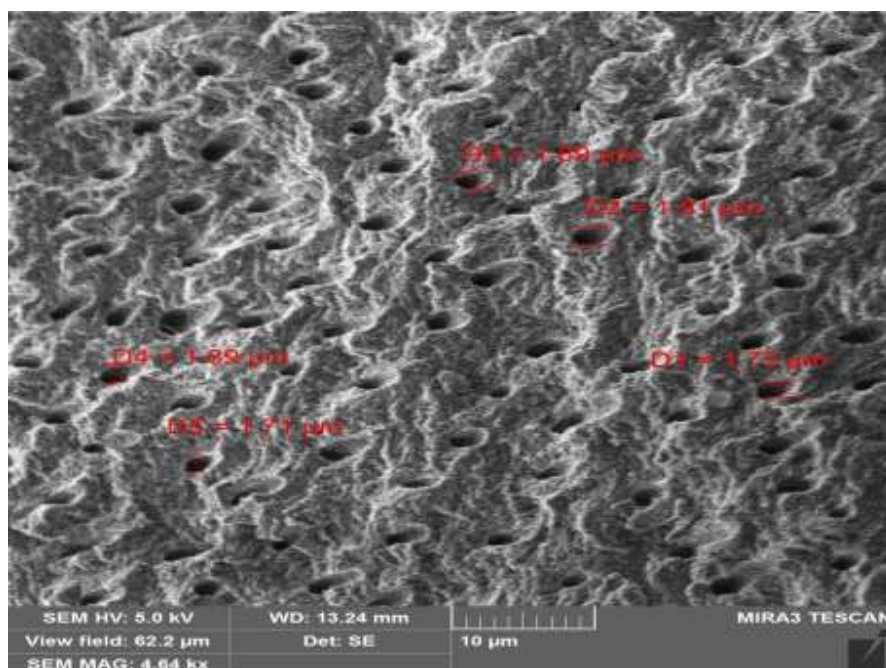


Рис. 2.4 Загальний вигляд досліджуваної ділянки дентину для встановлення кількості дентинових каналців на одиницю площі та визначення їх діаметру.

На рисунку 2.5 наведено загальний вид досліджуваних ділянок емалі та дентину з встановленими зонами дослідження мікроелементного складу твердих тканин зуба.

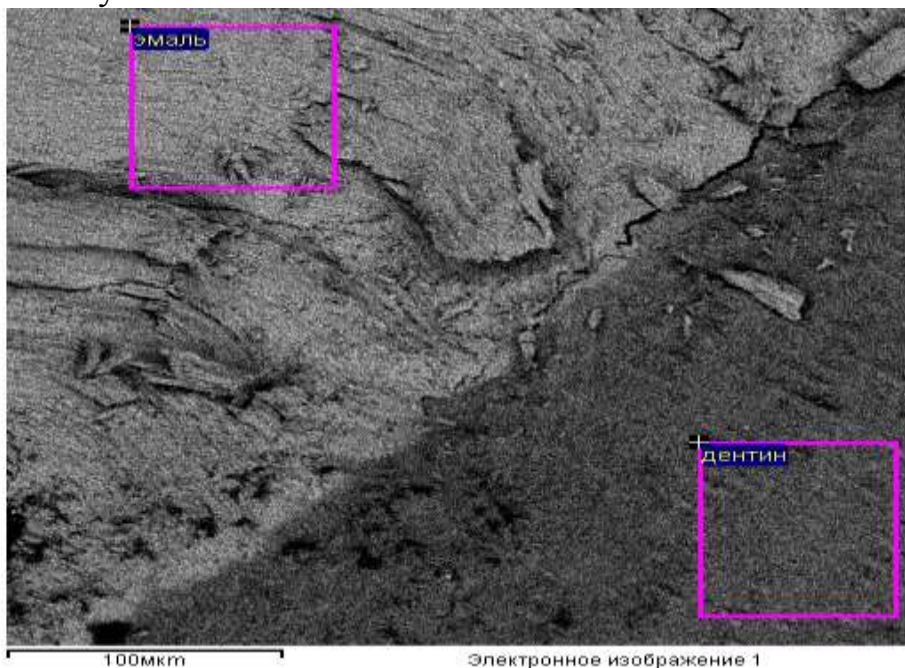


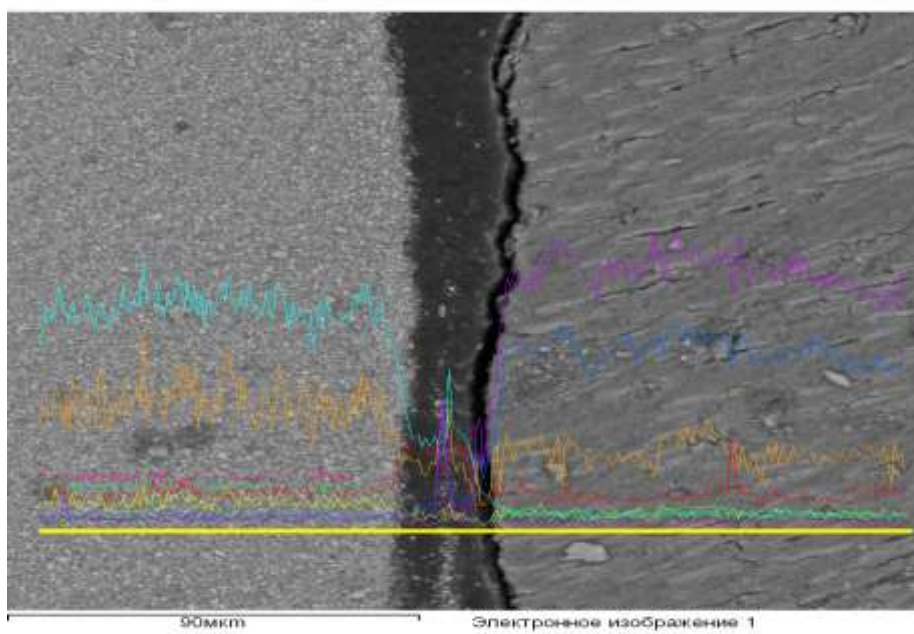
Рис. 2.5 Загальний вигляд досліджуваних ділянок емалі та дентину з встановленням зон дослідження мікроелементного складу твердих тканин зуба.

Для вивчення розподілу мікроелементів на різних ділянках емалі та дентину з визначенням товщини проміжку між пломбувальним матеріалом та твердими тканинами зубів ми застосовували методику виготовлення шліфів зубів у поздовжньому напрямку, які було виготовлено після пломбування каріозних порожнин зубів. Ми застосовували лінійний метод дослідження розподілу мікроелементів, завдяки якому мали змогу дослідити хімічний склад емалі та дентину на межі з застосованим матеріалом на ділянках, що нас цікавлять.

Після виготовлення шліфів обиралася зона лінійного дослідження, в ділянці твердих тканин, яка нас цікавила і в якій, на різній відстані, ми мали можливість дослідити мікроелементний склад.

На рисунку 2.6. представлено шліф зуба з пломбувальним матеріалом CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивною системою Single Bond 2 і нанесеною лінійною розміткою та сканограма досліджуваної ділянки з розподілом мікроелементів.

А



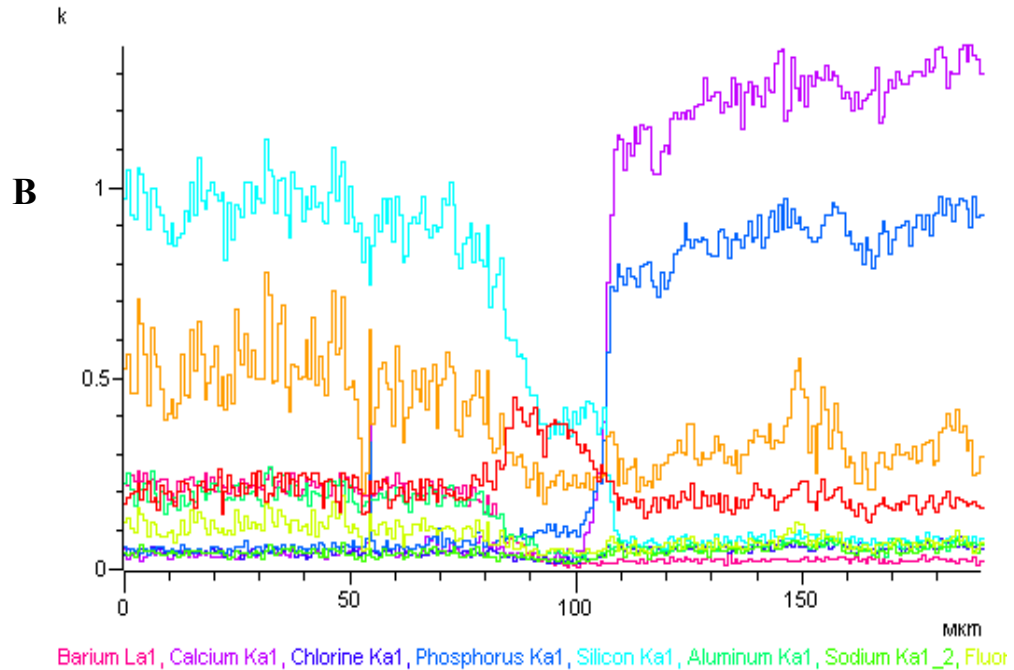


Рис 2.6 Шліф 36 зуба (Діагноз: хронічний середній карієс на фоні підвищеної стертості. Зразок №9) із пломбувальним матеріалом CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивною системою Single Bond 2, нанесеною лінійною розміткою для визначення мікроелементного складу (А) та сканограма досліджуваної ділянки з розподілом мікроелементів у ділянці прилягання пломбувального матеріалу до зони емалі (В).

2.3 Характеристика груп хворих та клінічні методи дослідження

Для досягнення мети дослідження й вирішення поставлених у роботі завдань проведено огляд і лікування пацієнтів із захворюваннями твердих тканин зубів (хронічний середній карієс на фоні підвищеної та фізіологічної стертості твердих тканин зубів).

Огляд здійснювали на базі 4 міської поліклініки м. Полтава на кафедрі пропедевтики терапевтичної стоматології Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія».

У процесі обстеження і лікувальних заходів нами була відібрана група пацієнтів для ретельнішого дослідження, які склали 2 клінічні групи загальною кількістю 118 пацієнтів (60 чоловіків і 58 жінок).

Для вирішення поставлених у роботі завдань проводили клінічні дослідження пацієнтів за групами, які були сформовані за віковим принципом. В основу вікового розподілу взяли принцип, запропонований на Всесоюзній конференції з проблем вікової морфології, фізіології та біохімії АПН СРСР у Москві в 1965 році. Каріозний процес, так само, як і підвищена стертість, має свої вікові особливості, пов'язані з мінералізацією твердих тканин зубів. Складність проблеми вікової періодизації повинна враховувати морфологічні, біологічні, імунологічні, психологічні та соціальні сторони розвитку та інволюції організму. Тому за основу ми взяли розподіл пацієнтів саме з урахуванням морфологічних змін в організмі.

Пацієнтів можна поділити на групи: від 21 до 34 років – молодість, від 35 до 60 років – зрілість, 60-75 – похилий вік, 75-89 – старечій вік, 89 та старші – довгожителі. Але, спираючись на дослідження В.Е. Милюкова (2015) [57], ми конкретизували вік, віднесений до періоду зрілості, на декілька категорій: від 18 до 29 років – вік максимального розвитку, від 30 до 49 років – морфологічної інволюційної стабільності, від 49 до 60 років – вік, який характеризується ознаками початкової атрофії. Ми звужили віковий діапазон пацієнтів, які проходили обстеження та лікування від 30 до 49 років (віку морфологічної стабільності) для зниження можливості помилок при проведенні дослідження [67].

Пацієнти, які мали каріозний процес, були поділені на дві групи в залежності від патології твердих тканин зубів, виявленої при огляді.

Перша клінічна група складалася з пацієнтів, яким встановлено діагноз хронічного середнього карієсу на фоні фізіологічної стертості. Кількість пацієнтів, яка входила в першу дослідну групу, становила 53 особи.

Друга клінічна група складалася з пацієнтів, яким встановлено діагноз хронічного середнього карієсу на фоні підвищеної стертості твердих тканин зубів (згідно з шифром Міжнародної класифікації стоматологічних хвороб (МКХ-С), яка розроблена на базі МКХ-10, ця нозологія належить до «Хвороб твердих тканин зубів» (клас K03). Патологія, яка нас цікавить, має кодування

К 03.0 і характеризується зменшенням товщини твердих тканин зубів унаслідок дії механічних сил зубів протилежної щелепи або зубів, які контактують між собою проксимальними боками (65 осіб).

Використали наступні класифікації карієсу – за глибиною ураження, перебігом, локалізацією.

Для верифікації форми стирання зубів використовували класифікацію А.Г. Молдованова (1992) [56]. Для більш чіткого діагнозу визначали форму стирання, розповсюдженість, тип стирання.

У якості пломбувальних матеріалів для груп порівняння ми використовували склоіономерний цемент подвійного типу тверднення з кольоровою шкалою VITREMER (3M ESPE), який представлений двокомпонентним складом, утвореним порошком та рідиною. Пацієнти, при лікуванні яких було використано цей пломбувальний матеріал, відносились до 1 підгрупи групи I (21 пацієнт) та 1 підгрупи групи II (20 пацієнтів).

У якості композиційного рентгеноконтрастного матеріалу фотополімерного твердіння, який виділяє фтор, на основі мікроскла, ми використовували матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer). Цей матеріал використовувався нами у комбінації з адгезивними системами 5 та 7 поколінь, які мають різний механізм проникнення в емаль та дентин. У якості адгезивної системи при використанні композитних матеріалів нами використана самопротравлююча адгезивна система 7 покоління Adper Easy One та система 5 покоління Single Bond 2 (Сінгл Бонд 2) фірми 3M Espe.

У залежності від типу адгезивної системи і діагнозу стосовно патології твердих тканин зубів до 2 підгрупи I групи належало 18 пацієнтів, до 2 підгрупи II групи – 23 пацієнти. До 3 підгрупи I групи належало, відповідно, 14 пацієнтів, а до 3 підгрупи II групи – 22 пацієнти. Розподіл пацієнтів залежно від використаного матеріалу і типу адгезивної системи, віку та статі наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Розподіл пацієнтів залежно від віку, статі та використаного
пломбувального матеріалу і типу адгезивної системи**

	Пацієнти з виявленим каріозним процесом на фоні фізіологічної стертості (група I)				Пацієнти з виявленим каріозним процесом на фоні підвищеної стертості (група II)			
Вік	31-40 років		41-50 років		31-40 років		41-50 років	
Стать	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж
1 підгрупа	3	4	5	9	4	2	9	5
2 підгрупа	5	5	4	4	7	6	6	4
3 підгрупа	4	3	4	3	5	4	6	7
Всього	12	12	13	16	16	12	21	16
	53				65			

Відпрепаровані зуби з встановленими пломбами були поділені на групи в залежності від особливостей будови твердих тканин зубів (група зубів з каріозним процесом на фоні фізіологічної стертості, група зубів з каріозним процесом на фоні підвищеною стертості) та на підгрупи в кожній групі, зважаючи на вид матеріалу для пломбування та обраної адгезивної системи. Серед місцевих факторів, здатних призвести до надмірної втрати твердих тканин зубів, визначали вид прикусу за класифікацією Л.П. Григор'євої. Також звертали увагу на наявність дефектів окремих зубів, зубощелепні деформації, раціональність протезування, застосованого в пацієнтів, які входили до груп досліджень. Обстеження пацієнтів розпочинали з опитування і з'ясування скарг. Результати стоматологічного обстеження фіксувались у «Карті обстеження стоматологічного пацієнта» (додаток А),

яка складалася з кількох частин: паспортної частини, стану соматичного здоров'я (супутніх захворювань), результатів досліджень стоматологічного статусу (стану твердих тканин зубів, рівня гігієни порожнини рота, в'язкості слини, характеру мікрокристалізації ротової рідини, особливостей рентгенологічного дослідження зубів та альвеолярних відростків верхньої та нижньої щелепи, особливостей стану пломбувальних матеріалів, які використовувались при лікуванні пацієнтів досліджуваних груп).

Під час опитування особливу увагу звертали на виявлення перенесених та супутніх соматичних хвороб, спадкові фактори нозології, що вивчається, професійні шкідливості, наявність стресових факторів. Досить важливим, на нашу думку, є уточнення термінів захворювання, а також з якого приводу хворий звернувся до стоматолога, виявлення характеру і особливостей розвитку нозології.

Об'єктивне стоматологічне обстеження проводили при достатньому освітленні за допомогою стандартного набору стоматологічного інструментарію. Загальний вигляд пацієнта, пов'язаний з анамнезом життя, може дати досить обґрунтовану базу для правильного встановлення основного діагнозу, вибору методу лікування, а також виявлення фонові хвороби, якщо вона є.

Для об'єктивності встановлення діагнозу звертали увагу на пропорційність обличчя, анатомічні особливості нижнього відділу – вираженість підборідної борозни, утворення заїд у кутах рота, западання губів тощо. Оглядаючи ротову порожнину, визначали стан прикусу, слизової оболонки порожнини рота, наявність зубощелепних деформацій, особливостей зубних рядів та аномалій м'яких тканин, лімфатичного апарату щелепно-лицевої ділянки. Реєстрували некаріозні ураження зубів, наявність каріозних і вилікуваних зубів.

Обстежуючи скронево-нижньощелепний суглоб, звертали увагу на характер рухів нижньої щелепи, наявність суглобового шуму (крепітація,

хруст, клацання, тертя), проводили пальпацію суглобів, визначаючи симетричність або асиметричність рухів суглобових голівок.

Мускулатуру щелепно-лицевої ділянки обстежували за допомогою пальпаторного дослідження, яке дозволяло уточнити стан безпосередньо жувального м'яза, визначити його атрофію чи гіпертрофію, величину і довжину в передньо-задньому напрямку.

2.3.1 Вивчення стану твердих тканин зубів. При загальному огляді порожнини рота пацієнтів у першу чергу проводили комплексну оцінку твердих тканин зубів із метою вивчення активності та превалювання процесів, які в них відбуваються. Інтенсивність каріозного процесу визначали за індексом КПВ зубів – кількість каріозних, пломбованих та видалених зубів у одного обстеженого (КПВ).

Показники інтенсивності карієсу (за положеннями ВООЗ)

Дорослі 35 – 44

1. Дуже низька	0,2 – 1,5
2. Низька	1,6 – 6, 2
3. Помірна	6,3 – 12,7
4. Висока	12,8 – 16,2
5. Дуже висока	> ніж 16,3

Крім того, оцінюючи зуби, реєстрували в обов'язковому порядку некаріозні ураження, мікрощілини, зміну кольору, сколи емалі тощо.

Зубний наліт є одним із важливих етіологічних та патогенетичних складових у розвитку карієсу. Він утворюється шляхом адсорбції на поверхні зуба мікроорганізмів із ротової рідини. Така адсорбція можлива за рахунок специфічних клеєподібних нерозчинних у воді полісахаридів декстринів, а також специфічних білків слини. Подальше розмноження мікробів та синтез позаклітинних речовин (головним чином, полісахаридів) призводить до утворення м'якого зубного нальоту. Бактерії, що входять до його складу, здатні легко ферментувати вуглеводи з утворенням органічних кислот, які розчиняють зубну емаль.

Для визначення гігієнічного стану порожнини рота використовували індекс за Федоровим – Володкіною [49, 82]. Оцінку результатів, згідно з цим індексом, визначають шляхом пофарбування вестибулярних поверхонь нижніх 6 фронтальних зубів розчинами, що містять йод (Шіллера-Писарєва та ін.). Кількісну оцінку проводять за п'ятибальною системою:

- 1 бал – відсутність забарвлення;
- 2 бали – забарвлення 1/4 поверхні коронки зуба;
- 3 бали – забарвлення 1/2 поверхні;
- 4 бали – забарвлення 3/4 поверхні;
- 5 балів – забарвлення всієї поверхні.

Значення індексу обчислюють за формулою: $ГІ = \Sigma / 6$, де Σ – сума балів.

Отримані результати інтерпретують таким чином:

- 1,1 – 1,5 бала – добрий гігієнічний індекс;
- 1,6 – 2,0 бали – задовільний;
- 2,1 – 2,5 бала – незадовільний;
- 2,6 – 3,4 бала – поганий;
- 3,5 – 5,0 балів – дуже поганий.

Якісну оцінку стану гігієни можна проводити за тією самою формулою, що й пофарбування, але з використанням трибальної системи:

- 3 бали – інтенсивне зафарбування всієї поверхні зуба;
- 2 бали – слабе зафарбування;
- 1 бал – відсутність зафарбування.

У якості пломбувальних матеріалів для груп порівняння ми використовували склоіономерний цемент подвійного типу тверднення з кольоровою шкалою VITREMER (3M ESPE), який представлений двокомпонентним складом, утвореним порошком та рідиною, і композиційний рентгеноконтрастний матеріал фотополімерного твердіння, який виділяє фтор, на основі мікроскла CHARISMA (Heraeus Kulzer) у використанні з адгезивними системами 5 та 7 поколінь, які мають різний механізм проникнення в емаль та дентин. Ці три підгрупи матеріалів було

застосовано для лікування зубів із карієсом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості (групи I та II).

Оцінку стану реставрацій проводили безпосередньо після проведення лікувальних заходів, через 3, 6, 12 місяців після відновлення твердих тканин зубів за критеріями USPHS (United States Public Health Service) (G. Ryge, 1980, 1981), за такими показниками: анатомічна форма, крайова адаптація, шорстка поверхня, крайове забарвлення, відповідність кольору, дискомфорт – чутливість. При цьому всі показники мали бальну оцінку [164].

Анатомічна форма. 1 – реставрація зберігає створену анатомічну форму; 2 – реставрація не відповідає створеній анатомічній формі, але відсутній матеріал не оголяє дентин або прокладковий матеріал; 3 – значна втрата матеріалу з оголенням дентину або прокладкового матеріалу.

Крайова адаптація. 1 – реставрація близько прилягає до зуба вздовж периферичної частини. Дослідник не помічає, де проходить з'єднання з краєм, а якщо й помічає, то лише в одному напрямку, ніяких тріщин не видно; 2 – дослідник явно помічає тріщину, що з'явилася, в неї може ввійти інструмент. Але ні дентину, ні прокладки не видно; 3 – дослідник уводить інструмент у тріщину, вона настільки глибока, що оголені дентин і підкладковий матеріал; 4 – реставрація зламалася, рухома або відсутня.

Крайове забарвлення. 1 – зміна кольору по краю між реставрацією і поверхнею зубної структури відсутня; 2 – зміни кольору в напрямку пульпи не відбулося; 3 – колір змінився в напрямку пульпи.

Шорсткість поверхні. 1 – поверхня реставрації гладка; 2 – поверхня реставрації злегка шорстка або зрита, але її можна виправити завдяки фінішній обробці; 3 – поверхня реставрації глибоко зрита, в нерівних заглибленнях (що не належать до анатомічної форми), її не можна виправити за допомогою фінішної обробки; 4 – поверхня зламана або в ній є розшарування.

Кольорова відповідність. 1 – реставрація відповідає кольору і прозорості прилеглої зубної структури; 2 – невідповідність кольору і

прозорості в допустимих межах у порівнянні з забарвленням і прозорістю зуба; 3 – невідповідність кольору і прозорості виходить за межі порівняно з забарвленням і прозорістю зуба.

Чутливість. 1 – немає; 2 – середня ; 3 – терпима; 4 – дуже сильна.

Контактний пункт. 1 – щільний; 2 – не дуже щільний; 3 – відсутній.

Всі отримані показники заносились до таблиці для порівняння результатів дослідження.

2.3.2 Методики вивчення фізико-хімічних властивостей ротової рідини. Одним із найперспективніших підходів до неінвазивної діагностики стану низки систем організму вважається вивчення ротової рідини – біологічна рідина із широкими діагностичними можливостями.

Найважливіша функція, яку виконує слина в порожнині рота, є мінералізуюча. Вона спрямована на підтримання фізіологічної рівноваги процесів де- і ремінералізації емалі зубів і підтримання її постійного складу після шкідливої дії на неї [9, 21, 41, 58, 77].

В'язкість ротової рідини вивчали за методикою Т.Л. Рединової [72] з використанням мікропіпетки об'ємом 1 мл. Змішану слину збирали в стерильні скляні пробірки безпосередньо перед дослідженням. Відкалібровували мікропіпетку об'ємом 1 мл дистильованою водою, вимірюючи об'єм води, що витік із неї за 5 сек (V_v). Установивши мікропіпетку у вертикальне положення, проводили забір до неї 1 мл слини з наступним вимірюванням об'єму ротової рідини, яка витекла з мікропіпетки за аналогічний проміжок часу (V_c). В'язкість слини визначали у відносних одиницях за формулою 2.1:

$$V_c = V_v \cdot V_v / V_c, \text{ (формула 2.1)}$$

де V_v – об'єм води, що витік із мікропіпетки (мл);

V_c – об'єм слини, що витік із мікропіпетки (мл);

V_v – в'язкість води (відн. од.).

Середнє значення V дорівнює 1,46 при значних відхиленнях (1,03-3,74). Значення V , більше за 1,46, є небезпечним прогностичним показником щодо виникнення та розвитку каріозного процесу.

Мінералізуючий потенціал ротової рідини (МПС) оцінювали за характером її мікрокристалізації [78].

Як відомо, біологічні речовини при висушуванні кристалізуються, це стосується і ротової рідини. При різних патологічних станах у організмі особливості кристалізації змінюються, тому саліварні критерії відбивають не тільки місцеві, а й загальні реакції організму [8, 33, 41].

Принцип застосування методу полягає в здатності кристалоутворюючої речовини при висушуванні утворювати кристали різних форм і різної орієнтації в просторі.

Забір 0,2-0,3 мл змішаної слини здійснювали з дна порожнини рота за допомогою стерильної піпетки. На предметне скло, заздалегідь оброблене спиртом, наносили не менше 3 крапель слини. Висушування проводилося при кімнатній температурі самостійно. Висушені предметні скельця пакували в контейнери і відправляли в лабораторію на дослідження.

Структуру кристалограм оцінювали макроскопічно – число центрів кристалізації та характер малюнку, а також мікроскопічно – структура і зміна кристалів. Висушування відбувалося при кімнатній температурі та без зміни місця їхнього положення.

Структуру зразків слини вивчали за допомогою оптичного мікроскопа «Leica DLMS-LS» (Німеччина) з фотоапаратом «Nikon DM v.581-80». Зйомку проводили за допомогою лампи розжарювання в режимі білого світла. Замір експозиції – матричний, дозвіл – XGT (1024 X 768). Захоплення зображення проводили за допомогою відеоплати «FlyVideo'98 Capture Driver v. 1.0.0.0». Отримане зображення передавалося на екран монітора. Спочатку при малому збільшенні сканували всю поверхню висушеної краплі, а потім при великому збільшенні досліджували окремі ділянки поверхні з різною морфологією. Вибрані ділянки кристалограми записували у вигляді графічного файлу на

комп'ютері. Файли зберігали як растрове зображення з роздільною здатністю RGB 24 bit у форматі BMP.

Визначення типів мікрокристалізації проводили за описаними нижче типами МКС, також переглядали всю площу крапель та визначали мінералізуючий потенціал ротової рідини (МПС) за формулою 2.2:

$$\text{МПС} = \frac{\sum \text{МКС}}{3} \quad (\text{формула 2.2})$$

МПС – мінералізувальний потенціал ротової рідини, виражений у балах;

МКС – сума типів мікрокристалізації ротової рідини.

Оцінка МКС у балах проводилась наступним чином:

- I тип мікрокристалізації характеризувався чітким малюнком великих подовжених кристалопризматичних структур, які зрослися між собою і мають деревоподібну або папоротеподібну форму, знаходяться переважно в центрі краплі. Органічна речовина розміщена в невеликій кількості по периферії. Цей тип мікрокристалізації отримав 5 балів.
- II тип мікрокристалізації характеризувався окремими дендритними кристалопризматичними структурами в центрі краплі, менших розмірів, ніж при першому типі МКС. По периферії розміщена велика кількість кристалічних структур неправильної форми. Цей тип має бальну оцінку – 3 бали (тобто, тип має елементи 1 та 2 типів).
- III тип у полі зору має кристали різної форми, які розміщуються рівномірно в вигляді сіточки по всьому полю або можливе групування по периферії краплі. В полі зору багато органічної речовини. Бальна оцінка 2.
- IV тип характеризується великою кількістю ізометрично розміщених структур неправильної форми по всій площині краплі. Бальна оцінка 1.
- V тип обумовлений повною відсутністю кристалів у полі зору. Бальна оцінка 0.

Аналіз кристалограм проводили з урахуванням усієї площі сухої краплі слини [21], виражаючи в балах виявлені типи кристалізації: 1 бал – дуже

низький, 2 бали – низький, 3 бали – задовільний, 4 бали – високий, 5 балів – дуже високий, що відповідало I, II, III типам за П.А. Леусом та Л.А. Дубровіною [21].

2.4 Рентгенологічне дослідження зубів і альвеолярного відростку

Як зазначалося вище, патологічні зміни, що відбуваються у твердих тканинах зубів, мають своє відображення на рентгенологічних знімках альвеолярних відростків та твердих тканин зуба.

З метою діагностики стану твердих тканин у пацієнтів дослідних груп проводили рентгенологічне дослідження з використанням цифрової ортопантомографії. Проводити розбір кожної рентгенограми слід за такою схемою:

- 1) визначення якості рентгенограми і доцільність її використання: знімок повинен бути контрастний, чіткий, структурний, без проєкційних перекручувань;
- 2) детальний розбір кожного зуба окремо:
 - оцінка коронки: величина, форма, контури, інтенсивність твердих тканин;
 - порожнина зуба: наявність, відсутність, форма, величина, структура;
 - корінь зуба: кількість, величина, форма, контури, наявність дентиклів;
 - кореневий канал: наявність, відсутність, ширина, за наявності пломбувального матеріалу – ступінь заповнення;
 - періодонтальна щілина: ширина, рівномірність;
 - компактна пластинка комірки: наявність, відсутність, ширина, порушення цілісності;
 - прилегла кісткова тканина: остеопороз, деструкція, остеосклероз;
 - міжкоміркові перетинки: розміщення, форма верхівки, збереженість залишкової компактної пластинки, структура;
- 5) визначення патології у ділянці верхівки і крайового пародонту;
- 6) визначення патології у кістковій тканині щелеп.

2.5 Методи статистичного аналізу отриманих результатів

Отримані результати клінічних досліджень проаналізовані з використанням ряду методів біологічної статистики. Математичну обробку отриманих даних проводили за допомогою стандартного методу варіаційного аналізу на персональному комп'ютері «IBM PC Pentium IV». Отримані в процесі обстеження пацієнтів кількісні показники обробляли методами математичної статистики з розрахунком середніх вибірових значень (M) та помилок середніх значень (m) у групах обстежених осіб. Результати дослідження аналізували з використанням програм «Microsoft Excel 2003», «Statistica for Windows. Version 5.0», «NCSS 2004» та «SPSS for Windows. Release 13.0».

Вірогідність відмінностей отриманих результатів для різних груп визначали за допомогою t -критерію надійності Ст'юдента. Відмінності вважали вірогідними при загальноприйнятій у медико-біологічних дослідженнях імовірності помилки $p < 0,05$.

Для напівкількісних і якісних показників розраховували непараметричний критерій U Манна-Уїтні як непараметричний аналог t -критерію Ст'юдента.

Вірогідність відмінностей між показниками в різних групах, а також до і після лікування, визначали, застосовуючи щодо кількісних показників метод Ст'юдента для зв'язаних вибірок; вірогідність відмінностей для напівкількісних та якісних показників аналізували за допомогою методу Уїлконсона для зв'язаних вибірок [91].

Для визначення взаємозв'язків напівкількісних і якісних показників, а також таких показників із кількісними розраховували непараметричний критерій кореляції τ Кендала. Коефіцієнт кореляції вважали вірогідним у разі ймовірності помилки $p < 0,05$.

За матеріалами цього розділу опубліковані такі праці:

1. Ткаченко І.М. Морфологічні та хімічні особливості емалі на різних ділянках при підвищеній і фізіологічній стертості зубів за даними електронної мікроскопії / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // «Інноваційні технології в медицині: досвід Польщі та України»: матеріали Інтернаціональної наук.-практ. конф., Люблін (Польща), 28-29 квітня 2017 р. – Люблін, 2017. – С. 132-136.

2. Ткаченко І.М. Морфологічне і хімічне дослідження емалі і дентину зубів з підвищеною стертістю і карієсом / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // «Modern methodology of science and education»: матеріали Інтернаціональної наук.-практ. конф., Warsaw (Poland), September 18, 2017. – Warsaw, 2017. – Vol.4. – С. 35-40.

3. Коваленко В.В. Дослідження мікроелементного складу емалі і дентину зубів при карієсі та підвищеній стертості / В. В. Коваленко // Вісник проблем біології і медицини. 2017. – Випуск 4, том 2(140). – С. 248-252.

РОЗДІЛ 3

ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗУБІВ З КАРІЄСОМ НА ФОНІ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ТА ПІДВИЩЕНОЇ СТЕРТОСТІ

3.1 Морфологічне дослідження емалі і дентину зубів при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості твердих тканин

При плануванні лабораторних досліджень ми спиралися на думку про взаємозв'язок морфологічної будови гістологічних утворень зуба і їхнього хімічного складу, які в більшості випадків приводять до патології твердих тканин як каріозного, так і не каріозного ураження. У зв'язку з цим нами складено алгоритм лабораторного дослідження зубів із каріозними і не каріозними ураженнями для подальшого визначення ефективності запропонованого способу лікування, який стосується вибору пломбувального матеріалу та адгезивної системи.

Для досягнення мети та виконання завдань дослідження наш алгоритм складався із наступних етапів:

- на першому етапі проводилось морфологічне дослідження емалі і дентину зубів із карієсом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості, шляхом отримання сколів зубів та дослідження кількості емалевих призм, дентинових каналців, їхнього діаметру, товщини проміжків між зазначеними структурами.

- на другому етапі на спеціально підготовлених шліфах ми проводили вивчення хімічної структури емалі і дентину зубів із карієсом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості шляхом визначення ділянок для дослідження в емалі і дентині;

- на третьому етапі нами проводилось дослідження 6 груп зубів із фізіологічною та підвищеною стертістю і каріозним процесом, які було поділено в залежності від застосованого пломбувального матеріалу з подальшим проведенням хімічного дослідження на зміну розподілу вмісту

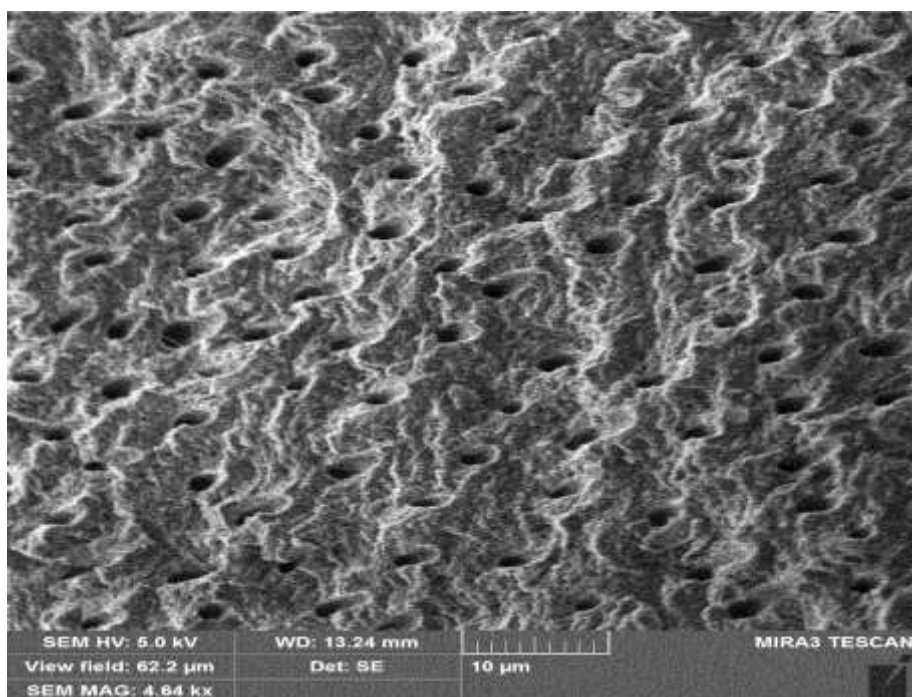
мікроелементів на межі емаль – пломбувальний матеріал, дентин – пломбувальний матеріал та визначення відстані між пломбувальним матеріалом та твердими тканинами зуба на предмет якості адгезії пломбувальних матеріалів та адгезивних систем;

– на четвертому етапі дослідження ми намагалися встановити взаємозв'язок між морфологією, хімічним складом твердих тканин зубів і пломбувальних матеріалів для вирішення питання про доцільність і пріоритетність використання запропонованих пломбувальних матеріалів і адгезивних систем при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості.

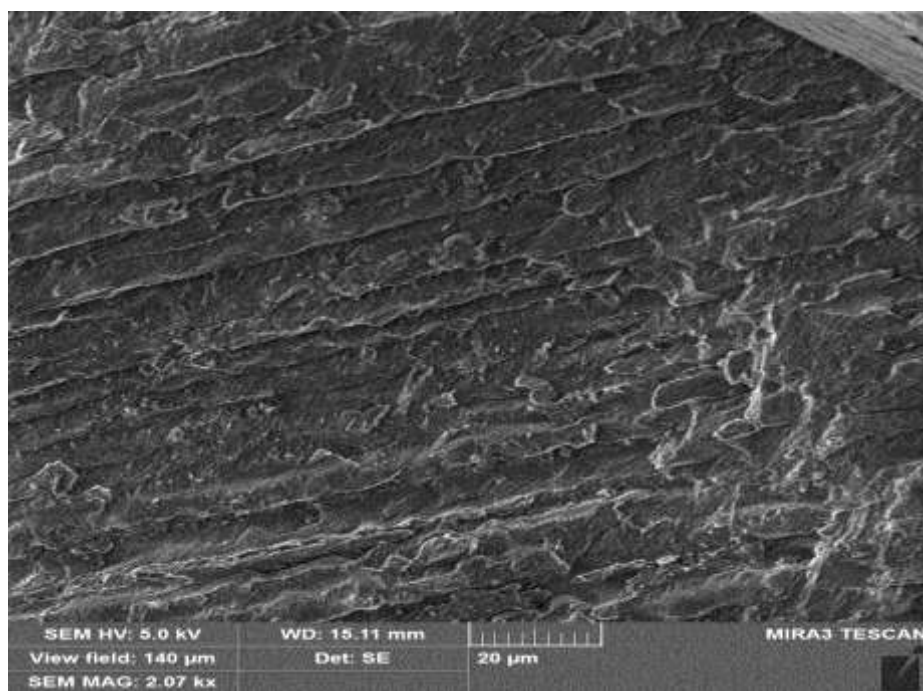
На нашу думку, тканини зуба необхідно розглядати як систему, що характеризується сукупністю пов'язаних між собою елементів, які реагують на зміни оточуючого середовища як єдине ціле. Характеристики системи, що вивчається, купуються, оскільки вони виникають у рамках сформованих взаємин, взаємовпливів і взаємозв'язків.

Досконалому вивченню підлягали зуби, які було видалено за показаннями. Вік пацієнтів, зуби яких підлягали дослідженню, складав від 25 до 55 років згідно з класифікацією вікових періодів, прийнятою на Міжнародному симпозіумі з вікової періодизації (Москва, 1965 р.). Дослідженню підлягали 40 зубів: із наявним каріозним процесом на фоні фізіологічної стертості (20 зубів); із наявним каріозним процесом на фоні підвищеної стертості (20 зубів).

Видалені для дослідження зуби промивали в проточній воді, очищали від зубного нальоту, висушували за допомогою фільтрувального паперу і подрібнювали за допомогою лещат, після чого проводили вибір уламків для проведення дослідження (рис 3.1).



А



В

Рис. 3.1 Електронна сканограма сколу зразка №3 (А – будова дентину зуба з підвищеною стертістю, В – будова емалі зуба з підвищеною стертістю. Збільшення зразків вказано на сканограмі.

Після проведення вибору ділянок дослідження проводилось маркування в зоні дентину та зони емалі для фіксації розмірів емалевих призм та дентинових трубочок (рисунки 3.2, 3.3).

По завершенню дослідження стосовно визначення діаметру емалевих призм та дентинових трубочок проводили підрахунок їхньої кількості за методикою, запропонованою І.М. Ткаченко [84] шляхом отримання ряду цифрових знімків емалі та дентину досліджуваного зуба із різним ступенем збільшення.

Кількість призм на одиницю площі характеризувала щільність емалі, від якої, як було зазначено раніше, залежить проникність, твердість, стійкість тканин на злам, вигин та модуль пружності. Також, на нашу думку, кількість дентинових трубочок обумовлює амортизуючі властивості дентину і міцнісні показники емалі.

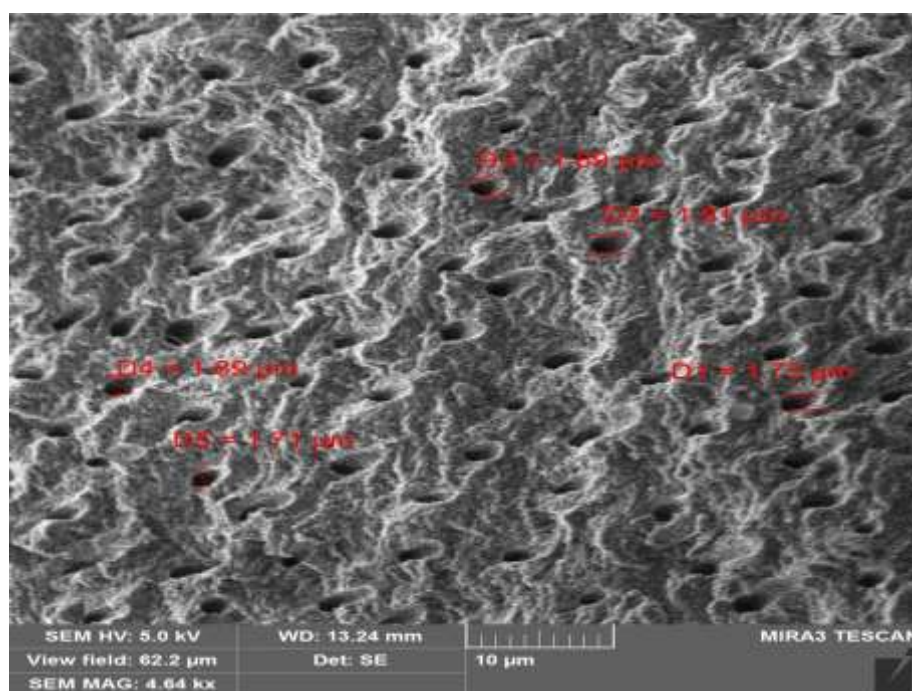


Рис. 3.2 Електронна сканограма сколу зразка №3 (хронічний середній карієс на фоні підвищеної стертості) з вказаними розмірами діаметру дентинових каналців. Збільшення зразку вказано на сканограмі.

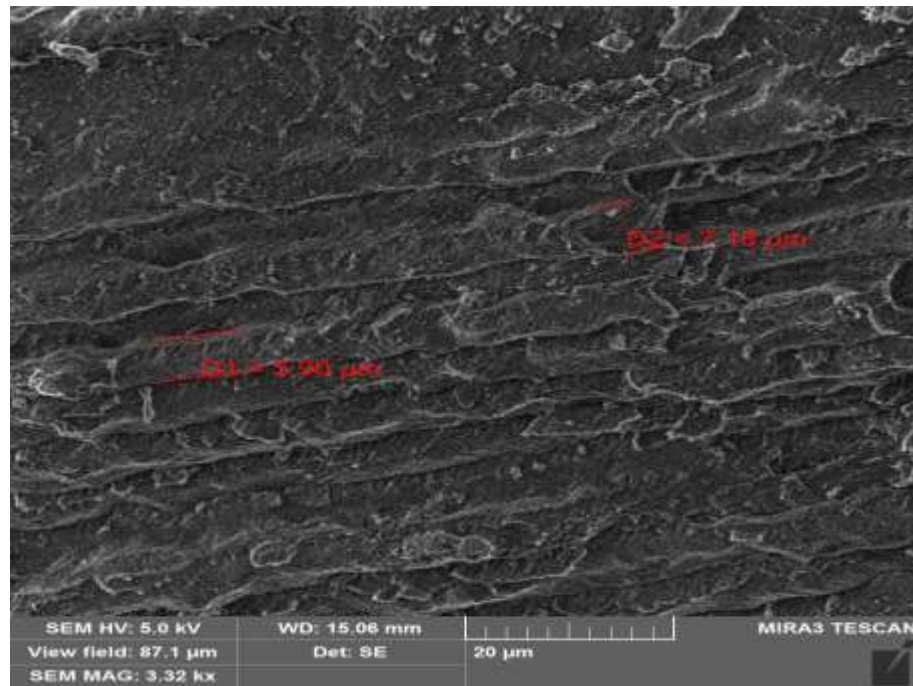


Рис. 3.3 Електронна сканограма сколу зразка №3 (хронічний середній карієс на фоні підвищеної стертості) з вказаними розмірами діаметру емалевих призм. Збільшення зразку вказано на сканограмі.

Дані морфологічного дослідження зубів при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Морфологічне дослідження емалі та дентину при карієсі з фізіологічною та підвищеною стертістю зубів ($M \pm m$)

Групи порівняння	Кількість призм на 100 мкм	Товщина проміжків між призмами (мм)	Кількість дентинових каналців на 100 мк	Товщина проміжків між каналцями (мм)	Діаметр каналців (мм)
Зуби з фізіологічною стертістю (20 шт.)	22,65- ±1,18	0,83 ±0,05	16,8 ±0,9	6,83 ±0,28	1,42 ±0,08
Зуби із підвищеною стертістю (20 шт.)	19 ±0,59*	1,35 ±0,10*	15,35 ±0,71	6,75 ±0,24	1,83 ±0,37

Примітка. * - $p < 0,05$ між показниками досліджуваних груп.

Порівнюючи щільність розташування емалевих призм досліджуваних зубів, зазначаємо, що кількість призм на одиницю площі в зубах, які мають каріозний процес на фоні фізіологічної стертості та у зубах із підвищеною стертістю мають певні відмінності, що може наводити на думку про різні значення резистентності емалі при карієсі та підвищеній стертості. Кількість емалевих призм на одиницю площі при підвищеній стертості у середньому складає 19 на 100 мкм, а при каріозному процесі 22,65 на 100 мкм.

Оцінюючи дані всередині кожної групи статистичними методами, маємо можливість відмітити, що кількість призм у емалі зубів має пряму кореляцію з проміжками між ними ($p=0,0017$) як при фізіологічній так і при підвищеній стертості. Пов'язуючи будову емалі та дентину, також маємо можливість встановити прямий взаємозв'язок між кількістю емалевих призм та кількістю дентинних каналців при силі зв'язку ($p=0,0421$), а також взаємозв'язку між діаметром дентинних каналців та проміжками між емалевими призмами ($p=0,0268$).

Таким чином, морфологічна будова емалі та дентину має свої особливості при різних клінічних станах твердих тканин зубів. Ці особливості можемо пов'язати зі зниженням щільності емалі, яка зумовлена зменшенням кількості призм при підвищеній стертості зубів та збільшенні проміжків між ними.

Оскільки закладка зубів розпочинається на ембріональному рівні і відкладення мінеральної компоненти проходить на білкову матрицю, то зміна перелічених параметрів може бути наслідком особливостей формування емалі, що притаманні різним індивідуумам, а саме – специфіки структурної організації білкової матриці.

Зазначені особливості емалі та дентину зубів при каріозному процесі та підвищеній стертості спричиняють різну витривалість щодо жувального навантаження, тому обґрунтованим, на нашу думку, стає завдання про визначення кількості, співвідношення і розподілу мікроелементів при різних клінічних станах твердих тканин зубів.

3.2 Дослідження мікроелементного складу емалі і дентину зубів при карієсі на фоні фізіологічної та підвищеної стертості твердих тканин

Для підтвердження припущення про різницю мікроелементного складу емалі та дентину на різних рівнях та взаємозв'язку з морфологічними характеристиками проводили дослідження за описаною вище методикою з вивченням примірників кожного досліджуваного зуба на ділянках емалі та дентину, які намагалися розташовувати приблизно на одній відстані від дентино-емалевої межі.

Життєва необхідність (біогенність) у кожному мікроелементі може вважатися доведеною, якщо дотримуються наступні критерії:

- 1) мікроелемент присутній у тканинах здорового організму;
- 2) відмінності його вмісту у різних видів тварин невеликі;
- 3) при виключенні цього мікроелемента з раціону спостерігаються морфологічні та фізіологічні зміни, що супроводжують специфічні порушення біохімічних процесів;
- 4) виявлені біохімічні зміни можливо попередити і відновити шляхом уведення відсутнього елемента [51-53].

При вивченні мікроелементного складу емалі та дентину досліджуваних зубів виставляли зони для мікроаналізу в ділянках, які знаходяться на однаковій відстані від емалево-дентинної межі, приблизно 5 мкм як у бік дентину, так і в бік емалі. Зразок визначення ділянок для мікроаналізу наведено на рисунку 3.4.

Ділянки для мікроаналізу в зоні емалі та дентину аналізувалися за допомогою енергодисперсійного спектрометра «X-max 80mm²» («Oxford Instruments», Великобританія), що був інтегрований у растровий електронний мікроскоп.

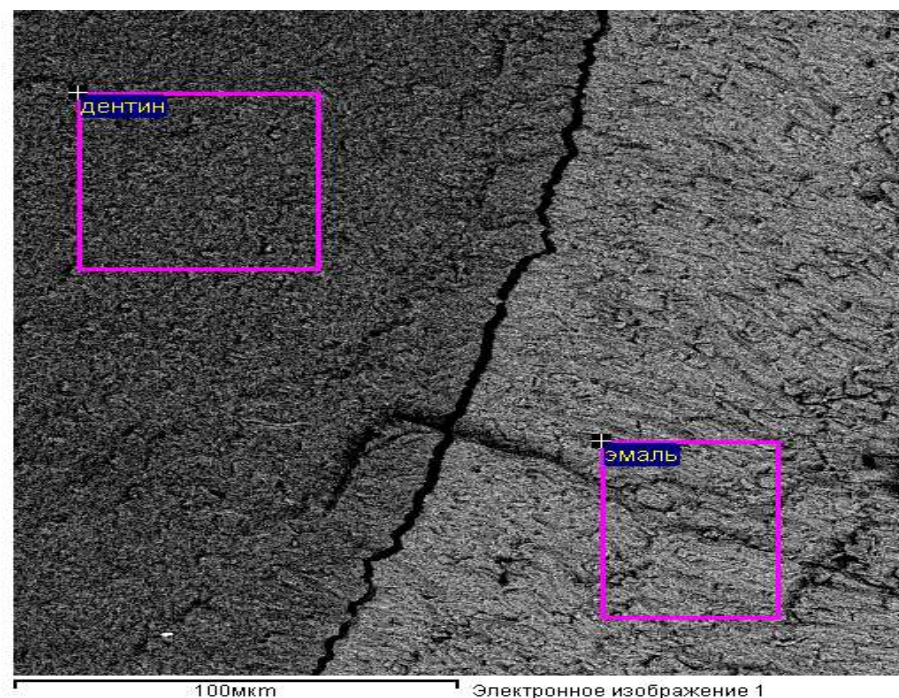


Рис. 3.4 Електронограма визначених для мікроаналізу зон у ділянках емалі й дентину (примірник зуба з каріозним процесом та підвищеною стертістю № 7).

Отримані значення були зведені у таблицю для кожного досліджуваного зуба. Результати досліджень для зуба №7 наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Результати дослідження мікроелементного складу методом мікрозондового аналізу зразка №7 (зразок із підвищеною стертістю)

Зони дослідження	O	Na	Mg	P	Ca	Загалом
Зона дослідження дентину	43,60	0,96	1,46	19,41	34,57	100,00
Зона дослідження емалі	32,11	0,76	0,34	20,87	45,91	100,00

Після обробки отриманих даних методами статистичного дослідження в кожній групі зубів, що досліджувались, здобули дані для емалі і дентину цих зубів. Отримані в результаті дослідження дані наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Особливості хімічного складу емалі і дентину при дослідженні зубів
із карієсом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості ($M \pm m$)**

Показники дослідження	Хімічні елементи							
	C	O	Na	P	Ca	Mg	Cl	Al
Показники дослідження емалі при фізіологічній стертості (n=20)	5,94 $\pm 1,61$	40,15 $\pm 1,75$	0,75 $\pm 0,08$	18,1 $\pm 0,40$	37,03 $\pm 1,72$	0,24 $\pm 0,04$	0,43 $\pm 0,08$	0,36 $\pm 0,18$
Показники дослідження дентину при фізіологічній стертості (n=20)	16,97 $\pm 3,15$	42,55 $\pm 2,71$	1,08 $\pm 0,12$	16,2 $\pm 0,58$	33,82 $\pm 2,82$	1,08 $\pm 0,07$	-	-
Показники дослідження емалі при підвищеній стертості (n=20)	7,83 $\pm 1,03$	42,68 $\pm 1,02$	1,1 $\pm 0,12^*$	16,96 $\pm 0,53^*$	32,1 $\pm 1,26^*$	0,28 $\pm 0,03$	0,5 $\pm 0,13$	-
Показники дослідження дентину при підвищеній стертості (n=20)	19,79 $\pm 1,48$ *	45,29 $\pm 1,61$	0,96 $\pm 0,09$	16,1 $\pm 0,52$	29,1 $\pm 1,28^*$	1,06 $\pm 0,05$	-	-

Примітка. * - $p < 0,05$ між показниками в ділянці емалі та дентину при карієсі в зубах із фізіологічною та підвищеною стертістю.

Оцінюючи отримані показники, маємо можливість зазначити, що кількість такого елемента, як кальцій, має вірогідні відмінності як у структурі емалі, так і в структурі дентину при карієсі в зубах із фізіологічною та підвищеною стертістю, тобто його кількість різниться при різних видах патології та обумовлює їхній розвиток.

Співвідношення мікроелементів у емалі та дентині в зубах із карієсом та підвищеною стертістю наведено на рисунку 3.5.

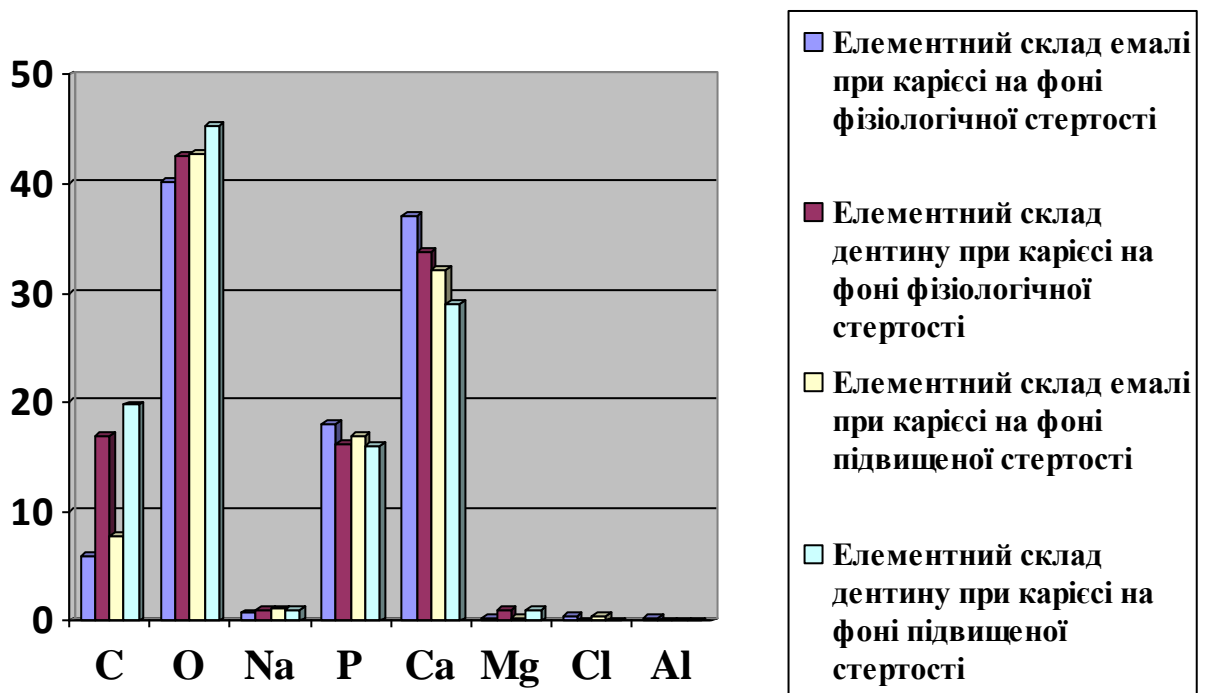


Рис. 3.5 Хімічний склад емалі і дентину при дослідженні зубів із карієсом на фоні підвищеної стертості.

У структурі емалі при карієсі на фоні підвищеної стертості особливу роль відіграють такі елементи, як натрій, фосфор і кальцій, зміна кількості яких обумовлює зміни в структурі твердих тканин зубів, що має прямий зв'язок із морфологічними особливостями їхньої будови.

При дослідженні кореляційних зв'язків морфологічної будови і хімічного складу в групах зубів із фізіологічною та підвищеною стертістю маємо відмітити наступне: у групі зубів, які мають каріозний процес на фоні фізіологічної стертості, відмічена пряма кореляція кількості емалевих призм

із проміжками між ними; проміжки між емалевими призмами корелюють із кількістю вуглецю (при $p=0,03$); кількість кисню на пряму корелює з кількістю натрію (при $p=0,01$) та має зворотний зв'язок із кількістю фосфору (при $p=0,003$) й кількістю кальцію (при $p=0,0001$); фосфор та кальцій мають прямий сильний зв'язок один з одним, від цих елементів у більшості випадків і залежить резистентність твердих тканин, а магній на пряму корелює з рівнем вуглецю (при $p=0,02$).

При дослідженні і аналізі мікроелементного складу дентину при наявності каріозного процесу на фоні фізіологічної стертості встановили зворотні зв'язки кількості інтертубулярного дентину з рівнем вуглецю (при $p=0,02$), прямої сили кореляцію діаметру дентинових каналців із рівнем фосфору та кількістю на одиницю площі при (при $p=0,03$). Простежується сильний зв'язок між рівнем вуглецю та магнію.

Оцінюючи стан емалі та дентину зубів при підвищеній стертості, відмічаємо наступне: кількість емалевих призм має пряму кореляцію з киснем (при $p=0,03$); вуглець має сильний зворотний зв'язок із вмістом кальцію в емалі при (при $p=0,0004$); кальцій, так само як і у зубів із каріозним процесом на фоні фізіологічної стертості, має сильний зв'язок із рівнем фосфору (при $p=0,0001$), рівень якого, в свою чергу, залежить від кількості хлористих сполук в емалі. Також кількість магнію має сильний зв'язок із кількістю натрію, чого не відмічалось при дослідженні зубів із каріозним процесом на фоні фізіологічної стертості.

При дослідженні і аналізі мікроелементного складу дентину встановили факт взаємозв'язку прямої сили між кількістю інтертубулярного дентину та кількістю емалевих призм у емалі (при $p=0,03$) і зворотні зв'язки числа емалевих призм із кількістю натрію та вуглецю (при $p=0,04$). Діаметр дентинових каналців корелює з кількістю кальцію в дентині (при $p=0,03$) та залежить від присутності магнію (при $p=0,01$).

Сила зв'язків, так само як і взаємовплив різних компонентів системи один на одного, довели різницю в процесах, які, перш за все, відбуваються в

емалі та дентині й висвітлюють особливості взаємодії в зубах із каріозним процесом та підвищеною стертістю як на основі кореляційних зв'язків, так і морфологічної будови. Встановлено факт залежності морфології і хімічного складу дентину від особливостей будови емалі, що доводить зв'язок між цими гістологічними утвореннями.

Таким чином, завдяки статистичній обробці даних та виявленню кореляційних зв'язків між морфологією та хімічним складом емалі й дентину в зубах із каріозним процесом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості виявили досить сильні кореляційні зв'язки прямої та зворотної дії, з урахуванням яких можемо спрогнозувати розвиток змін при патологічних станах в емалі й дентині зубів.

Тобто, якщо взяти за стандарт емаль з ідеальною формулою $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, доречно припустити наявність змін в ідеальній формулі гідроксоапатиту з можливістю заміни іонів кальцію на іони магнію чи натрію або обміну в ділянці PO_4^{3-} на CO_3^{2-} та HPO_4^{2-} . Ми можемо зробити припущення про заміщення у ділянці гідроксогрупи на з'єднання вуглецю з киснем, фтором, хлором або молекулами води.

3.3 Дослідження хімічної структури твердих тканин зубів у залежності від виду застосованого матеріалу та типу адгезивної системи

Після встановлення факту змін у морфології та хімічному складі дентину й емалі в зубах із каріозним процесом при фізіологічній та підвищеній стертості наступним завданням нашої роботи стало дослідження особливостей співвідношення обраного пломбувального матеріалу та виду адгезивної системи з твердими тканинами зубів, що вивчалися.

У якості пломбувальних матеріалів для груп порівняння ми використовували склоіономерний цемент подвійного типу тверднення з кольоровою шкалою VITREMER (3M ESPE) та композиційний рентгеноконтрастний матеріал фотополімерного твердіння, який виділяє

фтор, на основі мікроскла CHARISMA (Heraeus Kulzer) у використанні з адгезивними системами 5 та 7 поколінь, які мають різний механізм проникнення в емаль та дентин.

На рисунку 3.6 та 3.7 представлені пломбувальні матеріали, які були використані в лабораторних та клінічних дослідженнях.



Рис. 3.6 Пломбувальний матеріали VITREMER (3M ESPE) який застосовувався при лабораторних та клінічних дослідженнях.

При застосуванні склоіономерних цементів хімічна адгезія до твердих тканин зуба відбувається за рахунок утворення хелатного зв'язку карбоксилатних груп полімерної кислоти з кальцієм гідроксиапатитів емалі та дентину. Також адгезія забезпечується адсорбцією поліакрилової кислоти на колагенових волокнах дентину завдяки тому, що поліакрилова кислота тотожна азотистим з'єднанням білкових молекул колагену дентину.



Рис. 3.7 Пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer), який застосовувався при лабораторних та клінічних дослідженнях.

Склоіономерні цементи утворюють хімічний зв'язок із твердими тканинами зуба навіть за наявності змазаного шару, що подібно до утворення зв'язків при використанні адгезивних систем 7 покоління, та мають властивість адсорбувати на себе іони фтору із зубної пасти, продуктів харчування і, за необхідності, виділяти їх у прилеглі тверді тканини зуба («батареїний» ефект). Фтор дисоціює в тканини зуба і виділяється в ротову рідину, забезпечуючи карієс-статичний та антибактеріальний ефекти за рахунок зміни рН у ділянці емалі зуба.

Біосумісність і нетоксичність склоіономерних цементів пов'язані з тим, що великі молекули поліакрилових кислот, які входять до складу рідини, не можуть проникати дентинними трубочками в пульпу зуба через свою велику молекулярну масу і не подразнюють її. Висока міцність на стискання і низька еластичність – витримують оклюзійне навантаження. Задовільні естетичні властивості – склоіономерні цементи є матеріалом вибору, коли композити з певної причини використати не можна.

У якості адгезивної системи при використанні композитних матеріалів нами використана самопротравлююча адгезивна система 7 покоління Adper Easy One та система 5 покоління Single Bond 2 (Сінгл Бонд 2) фірми 3М Espe.

Відпрепаровані зуби з встановленими пломбами були поділені на групи в залежності від особливостей будови твердих тканин (група зубів із фізіологічною стертістю, група зубів із підвищеною стертістю) та на підгрупи в кожній групі, зважаючи на вид матеріалу для пломбування та обраної адгезивної системи. Для адекватної оцінки взаємозв'язку пломбувальних матеріалів та твердих тканин зубів ми проводили препарування зубів, що досліджувались, із жувальної поверхні, аналогічно препаруванню І класу по Блеку. Розподіл зубів залежно від використаного пломбувального матеріалу та особливостей будови їхніх твердих тканин наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Розподіл зубів залежно від використаного пломбувального матеріалу та особливостей будови їхніх твердих тканин

Патологія твердих тканин зубів	Пломбуваль- ний матеріал VITREMER (3M ESPE)	Пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивна система Single Bond 2	Пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивна система Adper Easy One	Загалом
Зуби, які мають каріозний процес на фоні фізіологічної стертості	4 (підгрупа 1)	4 (підгрупа 3)	4 (підгрупа 5)	12
Зуби, які мають каріозний процес на фоні підвищеної стертості	4 (підгрупа 2)	4 (підгрупа 4)	4 (підгрупа 6)	12
Усього	8	8	8	24

Таким чином, морфологічному та хімічному дослідженню підлягало 24 зуби, для яких було розроблено однаковий протокол дослідження:

- підготовка зуба, що досліджується, шляхом створення шліфу; – проведення фотозйомки з різним ступенем збільшення для оцінки якості прилягання пломби з досліджуваного матеріалу до твердих тканин зуба; – вимірювання проміжку між пломбувальним матеріалом та твердими тканинами для встановлення якості адгезії;

- вибір досліджуваної ділянки в зоні емалі та дентину для лінійного вивчення кількості мікроелементів, перш за все – на межі препарування емалі та дентину, а також на 5 мкм від зони препарування для встановлення зміни кількості мікроелементів і проникності адгезивної системи в досліджувану ділянку; – порівняння між групами на факт визначення відмінностей у застосуванні матеріалу для пломбування в зубах з підвищеною стертістю і каріозним процесом.

Наводимо знімки досліджуваного зуба №3 (підгрупа 1) з метою пояснення алгоритму дослідження, рисунок 3.8 - 3.11.

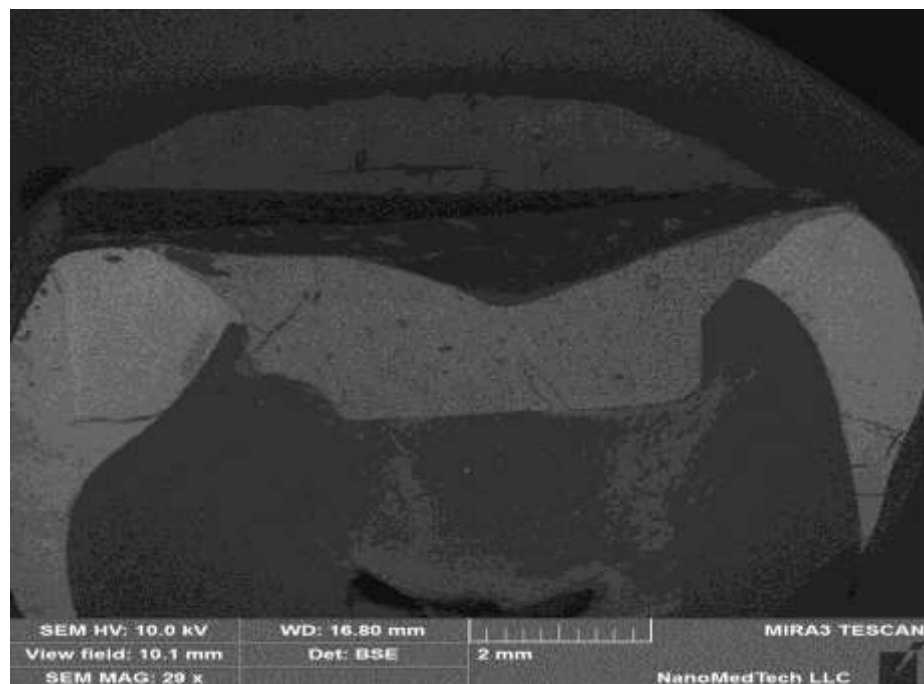


Рис. 3.8 Електронна сканограма шліфу зразка №3 (хронічний середній карієс на фоні фізіологічної стертості). Збільшення зразку вказано на сканограмі.

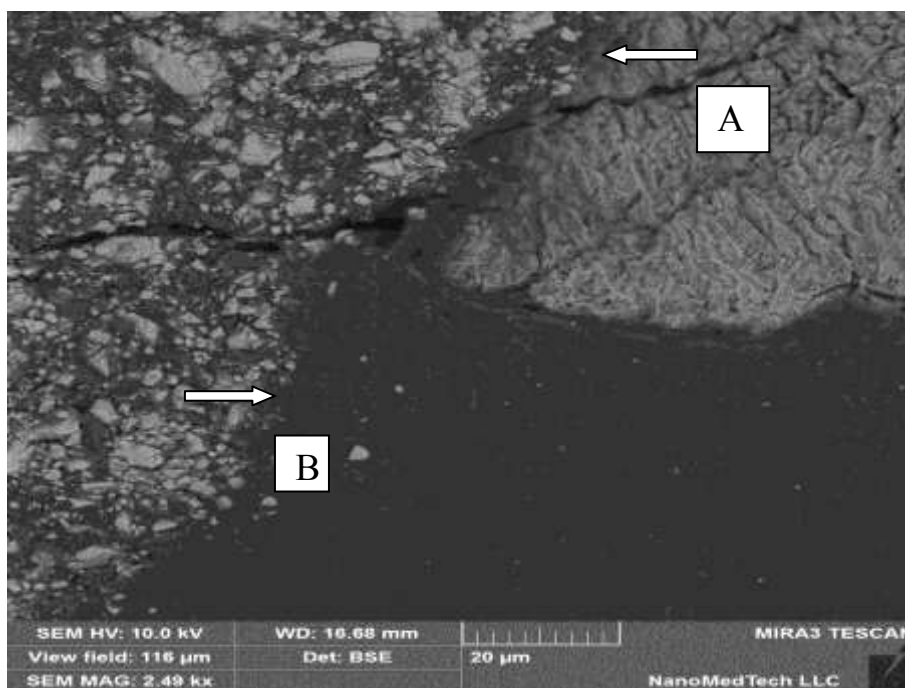


Рис. 3.9 Електронна сканограма якості прилягання пломбувального матеріалу VITREMER (3M ESPE) до емалі та дентину зразка №3 (хронічний середній карієс на фоні фізіологічної стертості). Вигляд шліфа на межі з'єднання пломбувального матеріалу з емаллю (А) та дентином (В). Збільшення зразку вказано на сканограмі.

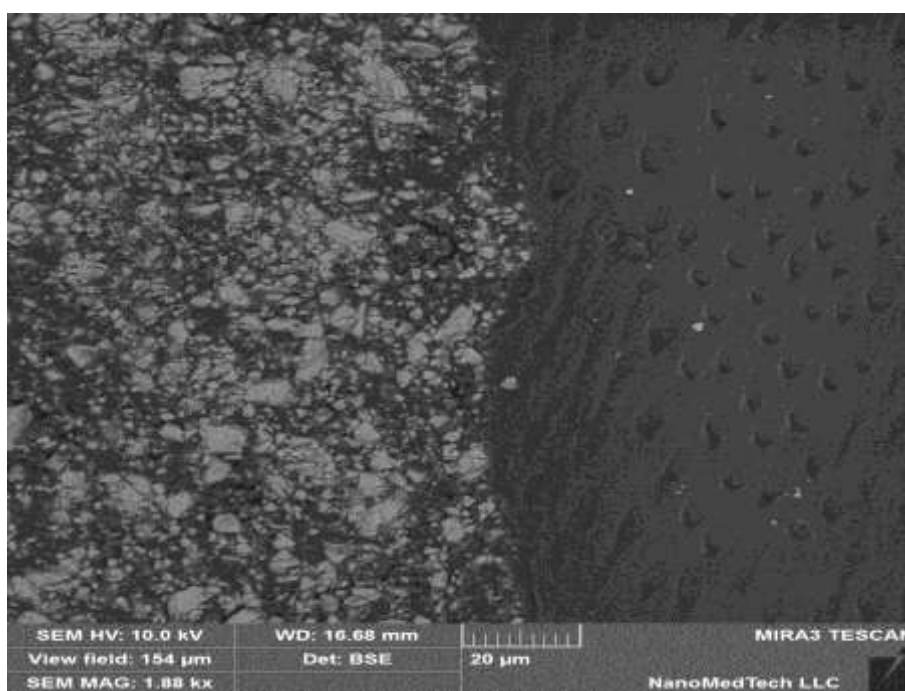


Рис. 3.10 Електронна сканограма зразка №3 (підгрупа 1) до дентину. Збільшення зразку вказано на сканограмі.

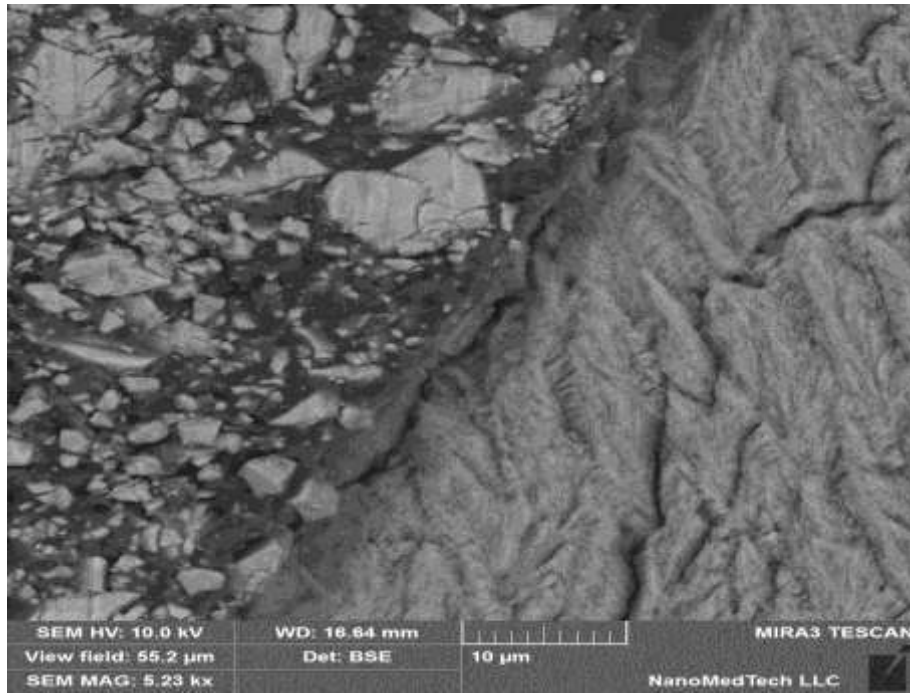


Рис. 3.11 Електронна сканограма шліфу щодо якості прилягання пломбувального матеріалу до емалі. Зразок №3 (підгрупа 1). Збільшення зразку вказано на сканограмі.

Для констатації різниці якості прилягання різних пломбувальних матеріалів до твердих тканин зубів (емалі та дентину) наводимо електронну сканограму застосованого матеріалу CHARISMA (Heraeus Kulzer) з адгезивною системою Single Bond 2 та адгезивною системою Adper Easy One при використанні в зубах із каріозним процесом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості. Електронні сканограми наведено на рисунках 3.12-3.14. У зв'язку з тим, що всі матеріали, які було застосовано для роботи, мають різний зв'язок з твердими тканинами зуба і ступінь прилягання їх прилягання до емалі та дентину також буде різна за рахунок відмінної взаємодії як склоіономерного цементу так і адгезивних систем 5 та 7 поколінь є необхідність вивчити хімічний склад на межі прилягання пломбувального матеріалу до відпрепарованих тканин та 5 мкм від зони прилягання пломбувальних матеріалів.

Зміни кількості хімічних елементів відобразяться не тільки за рахунок використання різних пломбувальних матеріалів, а також у зв'язку із різною структурою твердих тканин при фізіологічній та підвищеній стертості.

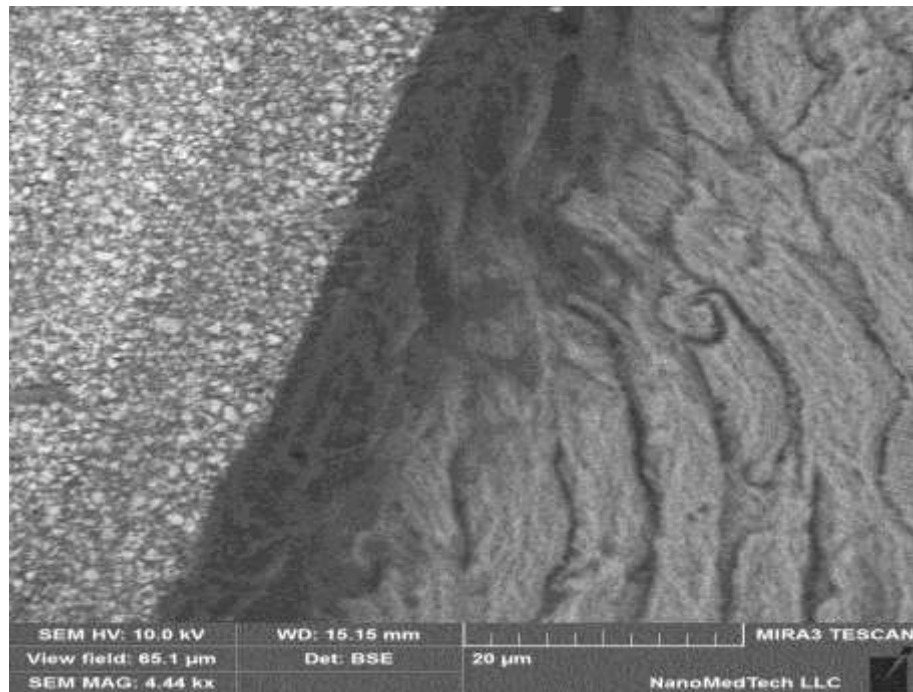


Рис. 3.12 Електронна сканограма шліфу зубу щодо якості прилягання пломбувального матеріалу CHARISMA (Heraeus Kulzer) з адгезивною системою Adper Easy One до емалі. Зразок №8 (група 1 підгрупа 5 (фізіологічна стертість)). Збільшення зразку вказано на сканограмі.

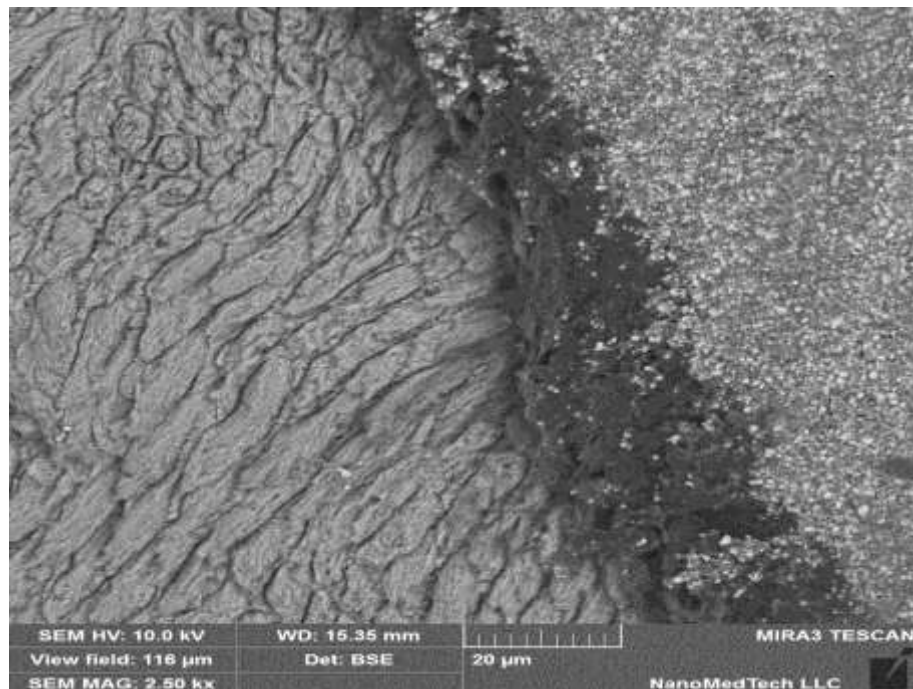


Рис. 3.13 Електронна сканограма шліфу зубу щодо якості прилягання пломбувального матеріалу CHARISMA (Heraeus Kulzer) з адгезивною системою Single Bond 2 до емалі. Зразок №11 (група 2 підгрупа 4).

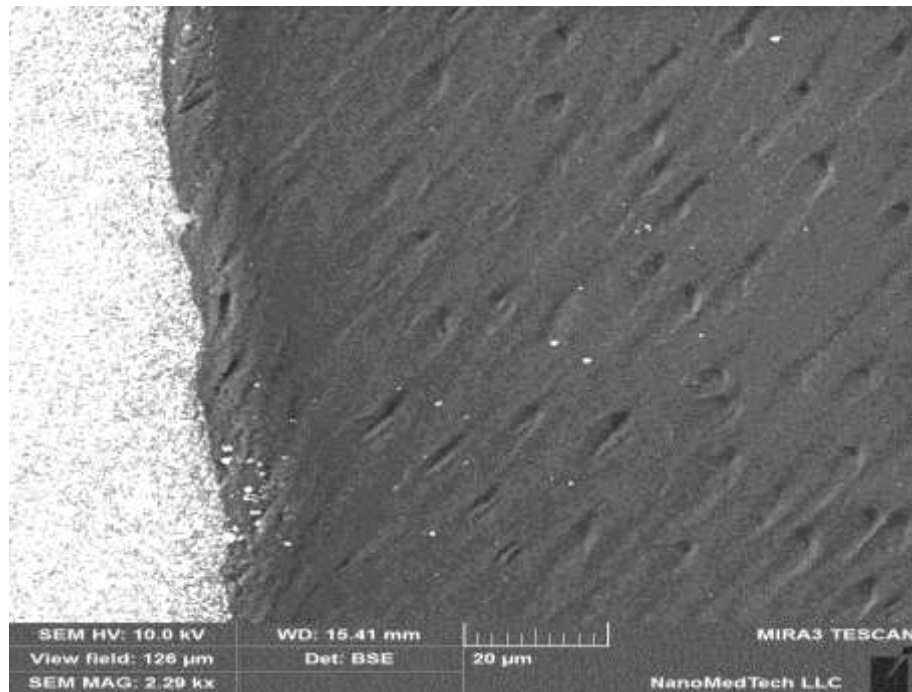


Рис. 3.14 Електронна сканограма шліфу зубу щодо якості прилягання пломбувального матеріалу CHARISMA (Heraeus Kulzer) з адгезивною системою Single Bond 2 до дентину. Зразок №11 (група 2 підгрупа 4). Збільшення зразку вказано на сканограмі.

При дослідженні проміжку між пломбувальним матеріалом та емаллю ні в підгрупі 1, ні в підгрупі 2 проміжка не відмічалось, що доводить уявлення про те, що склоіономерні цементи утворюють хімічний зв'язок із твердими тканинами зуба навіть за наявності змазаного шару, тому що при встановленні пломби із склоіономерного цементу ми не проводили очищення поверхні для його ліквідації.

Досліджуючи склад емалі в зубах із наявністю каріозного процесу при фізіологічній та підвищеній стертості на межі з пломбувальним матеріалом VITREMER (3M ESPE) можна відмітити достовірну різницю в мікроелементах зі сторони кальцію, фосфору, кремнію, алюмінію та кисню, що, на нашу думку, можна пов'язати із морфологічними особливостями будови емалі при цих процесах і, як наслідок, різним ступенем проникності для мікроелементів, які входять до складу пломбувального матеріалу (таблиця 3.6).

Таблиця 3.5

Характеристика хімічного складу емалі і дентину зубів на різній відстані від застосованого пломбувального матеріалу для зубів із фізіологічною та підвищеною стертістю та каріозним процесом ($M \pm m$)

	Хімічні елементи	Група зубів із фізіологічною стертістю			Група зубів із підвищеною стертістю		
		Пломбувальний матеріал VITREMER (3M ESPE) (підгрупа 1)	Пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивна система Single Bond 2 (підгрупа 3)	Пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивна система Adper Easy One (підгрупа 5)	Пломбувальний матеріал VITREMER (3M ESPE) (підгрупа 2)	Пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивна система Single Bond 2 (підгрупа 4)	Пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивна система Adper Easy One (підгрупа 6)
Хімічний склад емалі на межі з пломбувальним матеріалом	Strontium	0*	0	0	481,75±1,49	0	0
	Chlorin	40,75± 2,14*	0	63,75±1,25***	14,50±0,65	0	0
	Calcium	287,25±3,47*	12,50± 0,65**	1212,50±13,74***	21,25±1,03	348,50±1,04	230,75±1,25
	Phosphorus	418,75±13,15*	14,00± 0,58**	850,25±2,95***	89,50±1,55	293,00±1,47	291,75±2,14
	Silicon	686,75±8,81*	13,00± 1,08**	122,25±2,29	499,75±3,47	94,0±0,82	128,00±1,87
	Aluminum	469,00±7,63*	0**	93,50±1,04***	331,50±2,75	76,00±1,47	46,50±1,26
	Sodium	167,50±3,66*	8,50± 0,65**	63,75±1,25***	112,00±1,87	47,00±0,91	47,25±2,02
	Oxygen	1183,75±23,89*	88,25± 1,11**	328,25±1,1***	573,00±4,14	424,25±1,75	461,25±2,50
	Manganese	0*	0,50± 0,29	0	8,50±0,65	0	0
	Carbon	1363,50±6,61*	255,75± 1,93	215,75±0,85***	95,50±5,52	206,00±1,29	115,71±2,25
	Magnesium	0	11,75± 0,48**	0	0	0	0
	Barium	0	0	35,50±1,44***	0	18,00±0,41	13,25±3,68
	Fluorine	0	0	77,00±1,83	0	0	101,25±9,44

Продовження таблиці 3.5

Хімічний склад емалі на 5 мкм від межі з пломбувальним матеріалом	Strontium	0	0	0	12,50±0,65*	0	0
	Chlorine	21,50±1,19*	0	76,25±2,02***	0	0	0
	Calcium	133,50±3,23*	68,50± 0,87**	1391,25±21,47***	11,25±1,93	326,25±2,43	223,00±2,68
	Phosphorus	287,25±1,80	13,00± 0,91**	964,00±4,14***	39,25±1,65*	451,00±1,96	287,75±3,71
	Silicon	85,75±2,50*	11,50± 0,65**	117,25±1,65***	28,25±1,03	92,75±0,48	49,00±1,29
	Aluminum	109,50±1,55*	0**	82,75±1,49	14,75±0,85	95,50±1,19	53,75±1,65
	Sodium	116,00±3,11*	19,50± 0,65**	85,00±1,68***	25,75±0,85	95,00±1,08	48,25±1,25
	Oxygen	725,75±4,01*	146,50± 1,94**	570,25±1,49	241,50±1,85	1029,50±2,40	447,52±1,94
	Carbon	939,50±5,58*	90,00± 1,29**	265,00±3,63***	78,50±1,04	249,25±1,11	149,50±1,44
	Manganese	0	1,00± 0,65**	0	1,75±0,48	0	0
	Magnesium	0	14,00± 0,91**	0	0	0	0
	Barium	0	0	43,25±1,31***	0	16,00±0,41	15,75±1,25
	Fluorine	0	0	139,25±3,54	0	0	94,00±15,53
Відстань між емаллю та пломбувальним матеріалом		0,00	10,75± 0,48	21,50±0,65***	0,00	12,00±0,41	14,00±0,41
Хімічний склад дентину на межі з пломбувальним матеріалом	Calcium	323,50±2,06*	14,50± 0,65**	1053,25±30,10***	14,75±1,38	277,25±3,20	438,50±1,44
	Chlorine	0*	0	47,25±2,32***	18,25±1,11	0	0
	Phosphorus	489,75±3,83*	57,50± 1,32**	650,75±3,42	65,75±1,25	349,00±3,87	475,50±2,02
	Silicon	93,25±3,25*	16,75± 0,48**	85,25±1,49	326,75±3,40	95,75±1,65	75,00±0,58
	Aluminum	95,00±0,91*	14,50± 0,29**	64,25±1,84	219,25±3,47	76,25±1,25	55,00±0,58
	Sodium	125,00±3,54*	0**	68,75±3,30***	64,25±1,11	86,25±1,31	39,50±0,87
	Oxygen	1073,25±8,33*	162,75±1,03**	345,50±2,66***	214,75±1,75	875,00±3,65	159,50±1,44
	Carbon	1882,75±31,09*	192,75± 0,95**	142,00±1,87***	449,00±2,74	386,00±2,27	356,50±3,18
	Zirconium	434,75±2,93*	0	0	0	0	0
	Manganese	0	0	0	36,00±0,82*	0	0
	Barium	0	0	29,75±3,30	0	33,00±1,29**	25,00±0,58
	Fluorine	0	0	91,50±1,04***	0	0	38,00±0,58

Продовження таблиці 3. 5

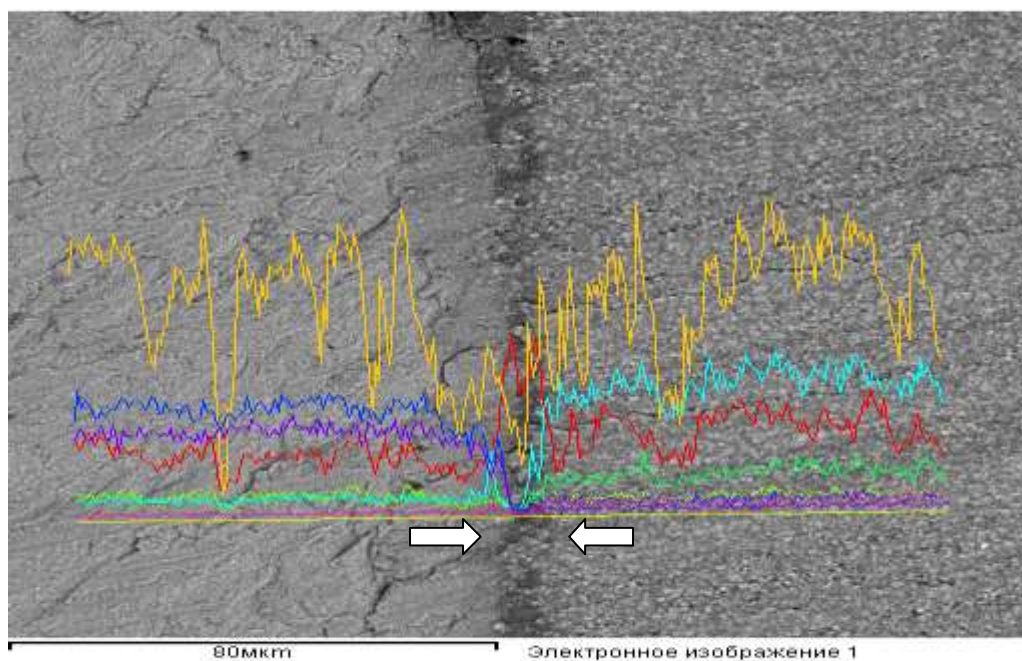
Хімічний склад дентину на межі 5мкм від пломбувального матеріалу	Calcium	220,00±2,86	112,5± 0,87**	999,75±5,65***	181,00±1,22	318,00±2,48	369,00±1,73
	Chlorine	0*	0	45,50±1,71***	25,00±0,58	0	0
	Phosphorus	347,25±2,69*	153,50± 1,26**	734,25±3,45***	239,25±2,69	410,00±3,24	445,50±2,60
	Silicon	90,00±1,47*	13,25± 0,63**	94,25±1,31***	40,00±1,29	84,75±0,63	86,00±0,58
	Aluminum	76,75±1,11*	13,00± 0,91**	68,75±2,43***	25,00±1,29	54,25±1,03	51,00±1,73
	Sodium	94,75±2,66*	0	66,75±2,59***	32,00±0,71	68,25±1,25**	93,00±1,73
	Oxygen	754,25±4,80*	162,75± 1,11**	423,7±3,04***	250,50±1,66	782,50±4,65	239,00±1,15
	Carbon	1186,75±23,61*	41,50± 0,65**	166,50±1,85	119,50±0,96	266,75±2,50	170,50±2,02
	Zirconium	325,00±3,19*	0	0	0	0	0
	Manganese	0	0	0	44,25±0,85*	0	0
	Magnesium	0	0	0	0	0	0
	Barium	0	0**	25,00±1,29***	0	12,75±1,03	19,00±0,58
	Fluorine	0	0	88,70±1,55***	0	0	45,00±0,58
Відстань між дентином та пломбувальним матеріалом		0,00	43,50± 0,65**	24,00±0,58***	0,00	15,25±0,48	8,75±0,48

* p – вірогідність відмінностей між показниками дослідних підгруп 1 та 2, $p < 0,05$ (пломбувальний матеріал VITREMER (3M ESPE));

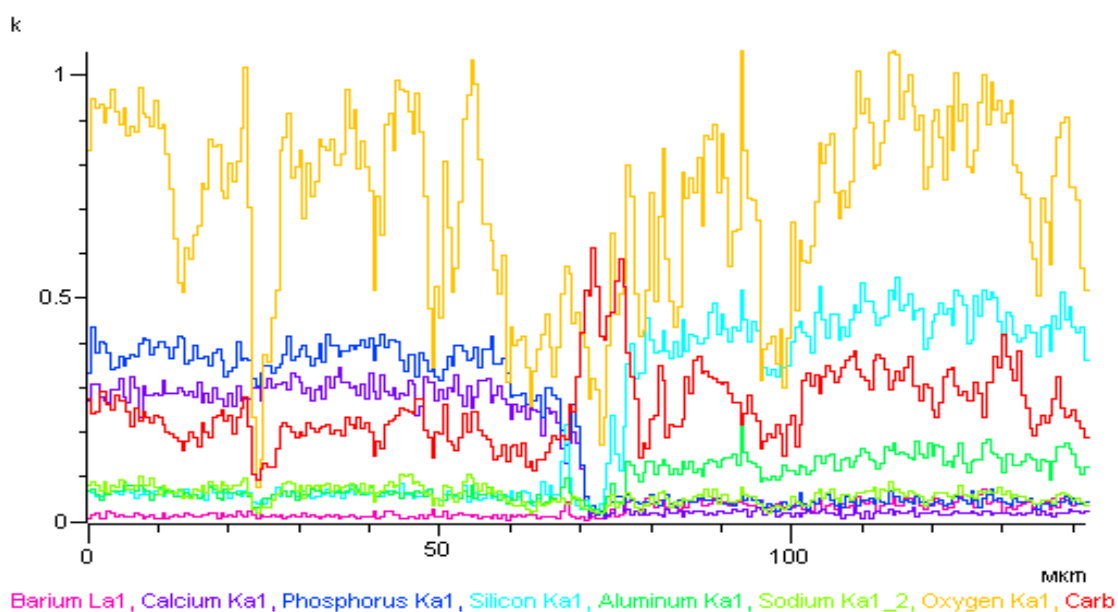
** p_1 – вірогідність відмінностей між показниками дослідних підгруп 3 та 4, $p < 0,05$ (пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивна система Single Bond 2);

*** p_2 – вірогідність відмінностей між показниками дослідних підгруп 5 та 6, $p < 0,05$ (пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивна система Adper Easy One)

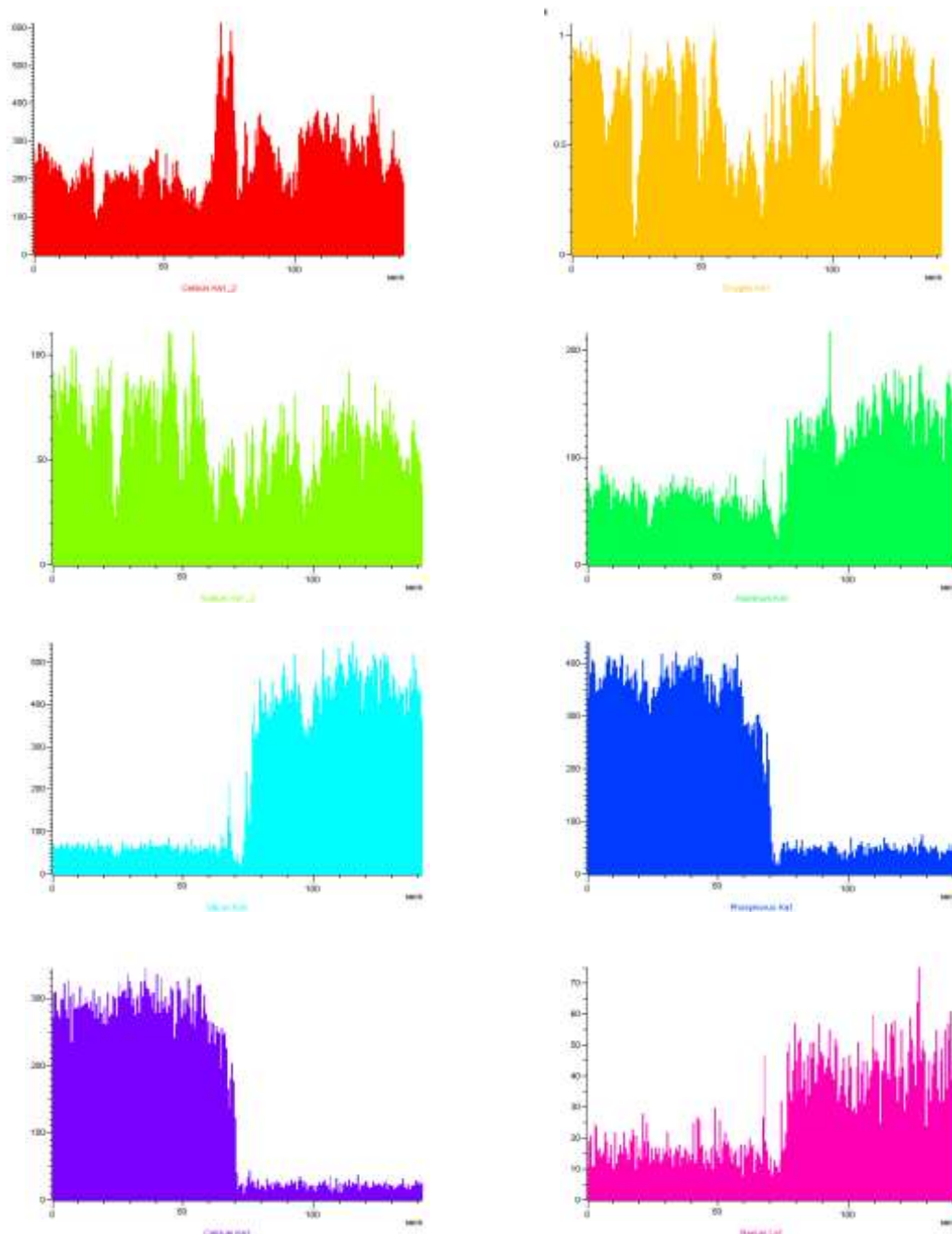
На рисунку 3.15 представлено протокол лінійного хімічного дослідження зони емаль – пломба з пломбувальним матеріалом CHARISMA (Heraeus Kulzer) і адгезивною системою Single Bond 2 до емалі. Зразок №11 (група 2 підгрупа 4).



А



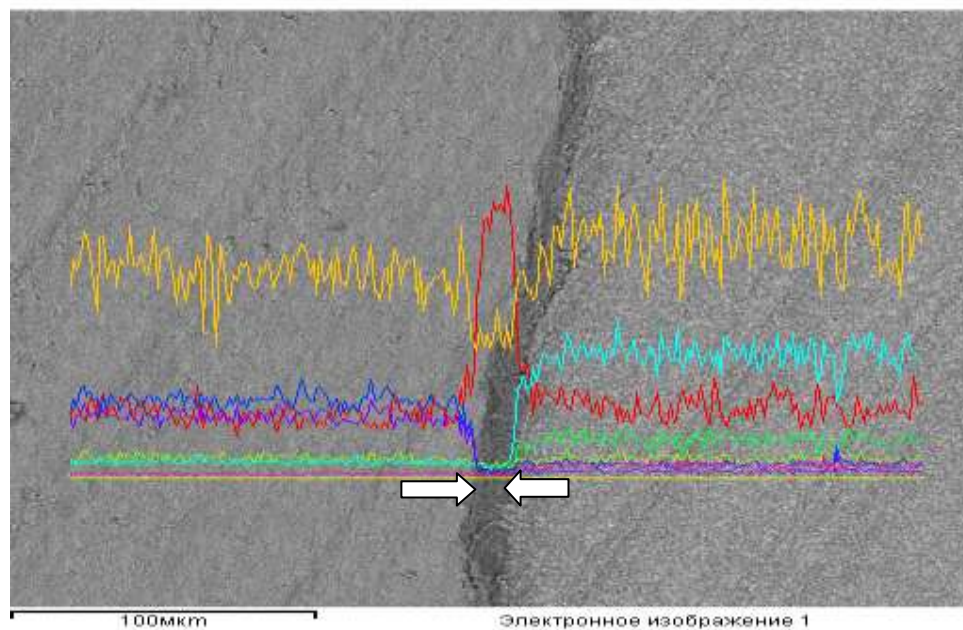
Б



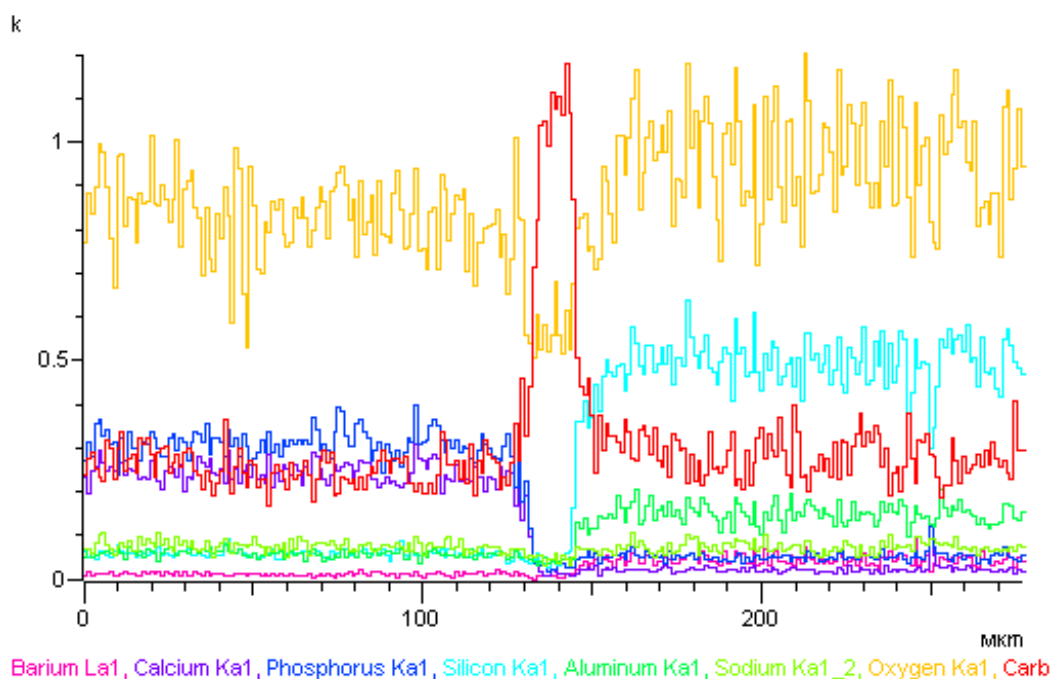
В

Рис. 3.15 Етапність лінійного хімічного дослідження зони емаль – пломба з пломбувальним матеріалом CHARISMA (Heraeus Kulzer) і адгезивною системою Single Bond 2 до емалі. Зразок №11 (група 2 підгрупа 4). А - електронна сканограма з представленням графічного розподілу хімічних складових. Стрілками вказана зона дослідження. Б – графічний розподіл мікроелементів в зоні дослідження. В – графічний розподіл окремих мікроелементів в зоні дослідження.

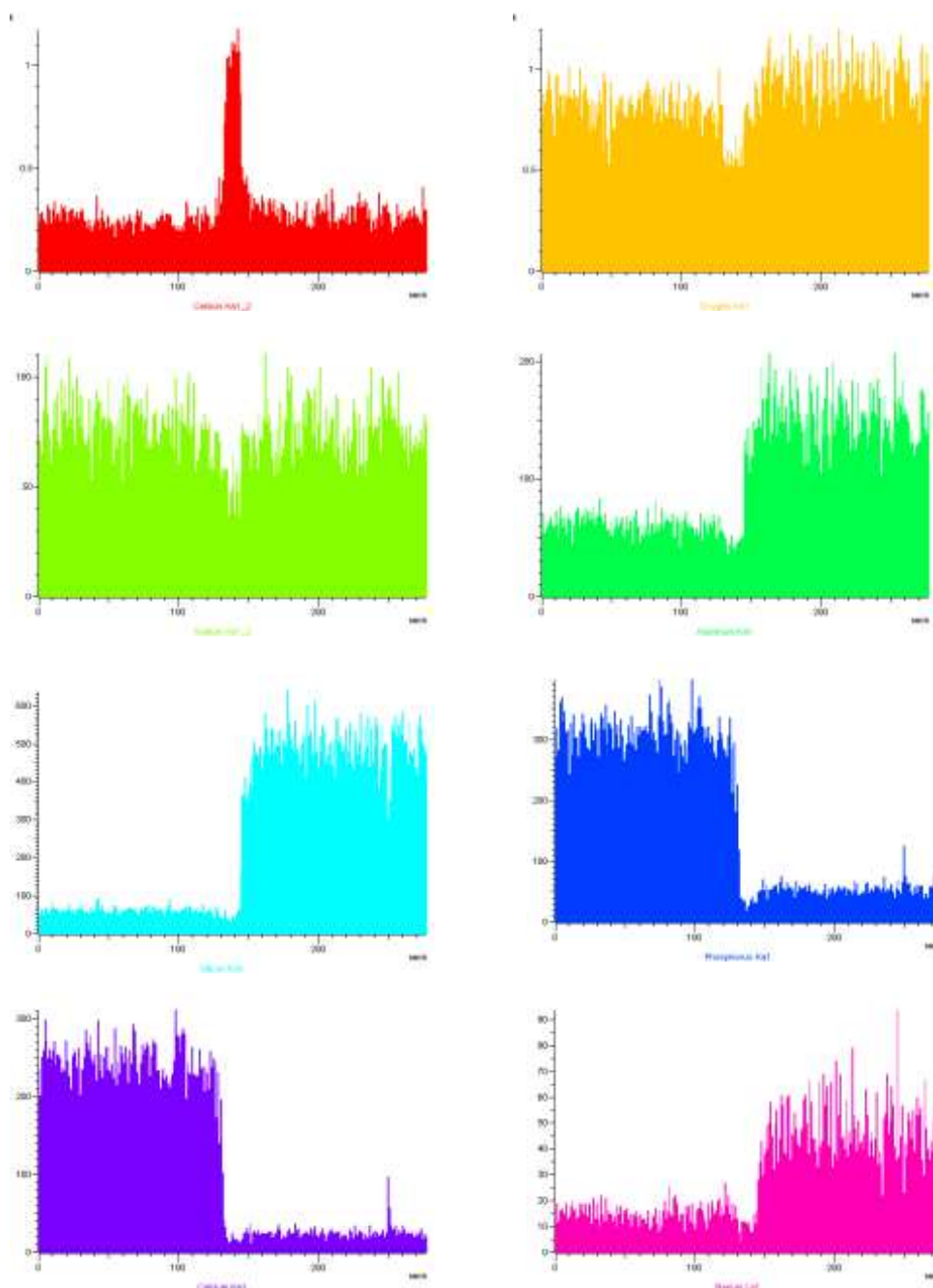
На рисунку 3.16 представлено протокол лінійного хімічного дослідження зони дентин – пломба з пломбувальним матеріалом CHARISMA (Heraeus Kulzer) і адгезивною системою Single Bond 2 до дентину. Зразок №11 (група 2 підгрупа 4).



А



Б



В

Рис. 3.16 Етапність лінійного хімічного дослідження зони дентин – пломба з пломбувальним матеріалом CHARISMA (Heraeus Kulzer) і адгезивною системою Single Bond 2 до дентину. Зразок №11 (група 2 підгрупа 4). А - електронна сканограма з представленням графічного розподілу хімічних складових. Стрілками вказана зона дослідження. Б – графічний розподіл мікроелементів в зоні дослідження. В – графічний розподіл окремих мікроелементів в зоні дослідження.

Слід відмітити, що якість прилягання матеріалу залежить також від особливостей роботи лікаря-стоматолога, якості накладання пломбувального матеріалу і особливостей препарування. За рахунок неякісного виконання цих пунктів на деяких препаратах відмічено утворення тріщин (неякісне препарування без охолодження) і наявність зазорів на межі з пломбувальним матеріалом (неякісна конденсація і недотримання режиму обробки пломбувального матеріалу).

При порівнянні хімічного складу емалі на різних ділянках у кожній групі (на контакті з пломбувальним матеріалом і 5 мкм від зони з'єднання) відмічається різке зниження кількості елементів у підгрупі 1 – таких, як алюміній, кальцій, кремній та вуглець. У підгрупі 2 кількість стронцію на ділянці 5 мкм від межі знизилась майже в 15 разів, кількість кисню в 2 рази, а кількість кремнію та алюмінію – майже в 17 разів, що вказує на вплив матеріалу на тверді тканини зуба і взаємозалежність між будовою твердих тканин і особливостей використаного матеріалу.

Порівнюючи хімічний склад дентину на межі з пломбувальним матеріалом у підгрупах 1 та 2, маємо можливість відмітити наступне: в зубах, які мають каріозний процес на фоні підвищеної стертості, кількість кальцію істотно змінена у порівнянні з його кількістю в дентині при підвищеній стертості $323,50 \pm 1,06$ та $14,75 \pm 1,08$ відповідно. Оскільки співвідношення кальцію і фосфору в більшості випадків є сталим і визначає ступінь резистентності твердих тканин зуба, тож і рівень фосфору на цих ділянках складає $489,75 \pm 1,43$ та $65,75 \pm 1,05$, відповідно.

При дослідженні рівня кисню на цих ділянках відмічено значне зниження його в підгрупі 2 (зуби з підвищеною стертістю) $1073,25 \pm 1,33$ та $214,75 \pm 1,75$ відповідно. Кисень, так само, як і вуглець, бере участь в утворенні не тільки кристалів гідроксилу апатиту, впливаючи на його валентність і механічні властивості, а також і в утворенні колагенових структур і забезпеченні життєдіяльності органічних утворень дентину. Для зони дослідження підгрупи 2 відмічено підвищення кількості магнію для

зубів із наявністю каріозного процесу. При дослідженні ділянки, розташованої за 5 мкм від зони з пломбувальним матеріалом, перш за все, можемо відмітити зменшення кальцію до показників $220,00 \pm 2,86$.

Порівнюючи показники дентину на ділянці 5 мкм від зони контакту з пломбувальним матеріалом, відмічаємо достовірну різницю в показниках кількості вуглецю: $1186 \pm 3,61$ у підгрупі 1 та $119,50 \pm 2,96$ у підгрупі 2. Достовірна різниця в кількості цинку, який присутній у підгрупі 1 та повністю відсутній у підгрупі 2. В підгрупі зубів із підвищеною стертістю наявний магній, а в підгрупі 1 він відсутній.

При дослідженні проміжку між дентином і пломбувальним матеріалом помічено, що в підгрупі 1 та 2 він дорівнює 0, тобто відмічається хімічний зв'язок між дентином та пломбувальним матеріалом VITREMER (3M ESPE).

При дослідженні пломбувального матеріалу CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивної системи Single Bond 2 в підгрупах 3 та 4 відмічаємо наступне: на межі емалі та пломбувального матеріалу й ділянки на відстані 5 мкм від межі з матеріалом у підгрупі 3 збільшується кількість кальцію; кількість фосфору достовірних відмінностей не має як на межі з пломбувальним матеріалом, так і на відстані в межах емалі. У підгрупі 4 на межі емалі й пломбувального матеріалу та ділянки на відстані 5 мкм від межі з матеріалом достовірних змін у кількості кальцію не відмічається, але встановлено достовірні відмінності у кількості фосфору від $293,00 \pm 1,47$ до $451,00 \pm 1,96$.

Збільшується кількість кисню до показників $1029 \pm 2,40$. Тобто різниця хімічних показників на різних ділянках емалі при застосуванні адгезивної системи Single Bond 2 в зубах із каріозним процесом і підвищеною стертістю свідчить про різний ступінь проникності системи в емаль, а особливо про те, що різна кількість мікроелементів у зоні контакту з емаллю утворюється після її протравлювання і вступає в зв'язок із адгезивною системою. Відстань

між пломбувальним матеріалом та емаллю в дослідних підгрупах достовірної різниці не має і дорівнює, відповідно, $10,75 \pm 0,48$ та $12,00 \pm 0,41$.

Досліджуючи складову дентину в цих самих підгрупах, відмічаємо достовірну різницю за кількістю кальцію та фосфору в підгрупі 4 на ділянці з адгезивним матеріалом та підвищену кількість кисню з вуглецем. На ділянці дослідження дентину, розташованій на відстані 5 мкм від контакту з адгезивною системою, відмічається достовірне збільшення показників кальцію та фосфору в підгрупі 3 до значень $112,5 \pm 0,87$ та $153,50 \pm 1,26$ відповідно та в підгрупі 4 до показників $181,00 \pm 1,22$ та $239,25 \pm 2,69$ у порівнянні із значеннями на ділянці контакту із адгезивною системою.

Про більш високу проникність щодо мікроелементів у підгрупі 4 свідчить достовірне збільшення кількості барію як у ділянці біля прилягання адгезивної системи, так і на віддаленні 5 мкм – $33,0 \pm 1,21$ та $12,75 \pm 1,03$ відповідно. Більш активні процеси обміну в дентині при підвищеній стертості обумовлюються підвищеною кількістю вуглецю на досліджуваних ділянках – $386,00 \pm 2,2$ та $266,75 \pm 2,5$ відповідно.

Відстань між пломбувальним матеріалом та дентином має достовірну різницю в показниках відстані між пломбувальним матеріалом та структурою зуба і кращою, при застосуванні даної адгезивної системи, виявляється у підгрупі 4, де досліджувались зуби з підвищеною стертістю з показниками $43,5 \pm 0,65$ (підгрупа 3) та $15,25 \pm 0,48$ в підгрупі 4 відповідно. Тобто проникність дентину для адгезивної системи Single Bond 2 більш висока в підгрупі 4 (зуби з підвищеною стертістю), що в кінцевому результаті впливає на зменшення відстані між дентином та пломбувальним матеріалом $43,5 \pm 0,65$ та $15,25 \pm 0,48$ при дослідженні підгруп 3 та 4 відповідно.

При дослідженні пломбувального матеріалу CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивної системи Adper Easy One при використанні в зубах із каріозним процесом на фоні фізіологічної стертості (підгрупа 5) та в зубах з підвищеною стертістю (підгрупа 6) встановлені наступні зміни в показниках: при дослідженні емалі в підгрупі 5 кількість кальцію і фосфору має

максимальні значення відносно всіх показників на цій ділянці для різних матеріалів, що можна пояснити особливостями застосування адгезивної системи без порушення змазаного шару. Кількість фтору в досліджуваній ділянці підгруп 5,6 у порівнянні з усіма дослідними підгрупами (1,2,3,4 підгрупи) має достовірно високі значення $77,00 \pm 1,83$ та $101,25 \pm 2,4$ з достовірними відмінностями між підгрупами 5 та 6, що, знову ж таки, обумовлює більш високу проникність емалі при підвищеній стертості. Істотних змін на межі 5 мкм від застосованого адгезиву в ділянці емалі в підгрупах 5 та 6 не відмічено, показники кальцію та фосфору сталі, кількість фтору та барію на досліджуваних ділянках достовірних відмінностей не мають. За рахунок більшої проникності емалі в підгрупі 6 проміжок між емаллю та пломбувальним матеріалом складає $14,41 \pm 0,41$, а в підгрупі 5 – $21,5 \pm 0,65$.

При вивченні зони дентину в цих підгрупах також маємо нагоду відмітити підвищення кількості кальцію та фосфору в ділянках, що підлягають аналізу по відношенню до всіх досліджуваних матеріалів. На відміну від підгруп 1,2,3,4 також у наявності барій та фтор, але їхня кількість менша, ніж в емалі, за рахунок гідрофобності дентину і зменшення проникності рідкої фракції до дентинних каналців із змазаним шаром.

Відстань між дентином та пломбувальним матеріалом у підгрупах 5,6 становить, відповідно, $24,00 \pm 0,58$ та $8,75 \pm 0,48$, що має достовірну різницю в значеннях і доводить зв'язок морфологічної будови, зокрема дентину, і особливостей його проникності.

Таким чином, провівши дослідження хімічного складу емалі та дентину зубів із каріозним процесом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості при застосуванні різних пломбувальних матеріалів, маємо можливість відмітити наступне.

У зубах із наявністю каріозного процесу при розгляді морфології емалі відмічається прямий тип кореляції кількості призм із кількістю проміжків (при $p=0,001$).

Проміжки між призмами, за даними статистичної обробки, мають зворотний зв'язок із кількістю магнію при ($p=0,025$). Тобто, чим більші проміжки між призмами, тим менша кількість магнію в емалі, що, в свою чергу, буде впливати на резистентність емалі. Проміжки між призмами також мають зворотній тип кореляції з кількістю фосфору та вуглецю ($p=0,001$).

Кількість вуглецю в емалі має прямий тип кореляції з фосфором та магнієм (при $p=0,001$). Кількість кисню має сильний прямий зв'язок із кальцієм та фосфором ($p=0,0001$), яким притаманний прямий сильний тип кореляції. При дослідженні дентину діаметр дентинових трубочок має прямий тип кореляції з кількістю фосфору ($p=0,002$); кількість інтертубулярного дентину залежить від кількості вуглецю, який має сильний зв'язок ($p=0,0001$) із кількістю магнію. Саме кількість емалевих призм має пряму кореляцію із проміжком між пломбувальним матеріалом та емаллю при ($p=0,003$).

При дослідженні емалі в зубах із підвищеною стертістю відмічаємо пряму залежність кількості емалевих призм від кількості кисню при ($p=0,003$). Кальцій має прямий тип кореляції з киснем при ($p=0,0004$), а магній на пряму корелює з кількістю натрію в емалі. При дослідженні дентину підтверджено, що об'єм інтертубулярного дентину пов'язаний із кількістю емалевих призм ($p=0,04$), а діаметр дентинних каналців – із кількістю кальцію ($p=0,003$). Проміжок між дентином та пломбувальним матеріалом залежить від кількості фосфору ($p=0,002$). Загальна кількість емалевих призм та дентинових трубочок на пряму пов'язані з кількістю вуглецю при ($p=0,03$) та кальцію ($p=0,0007$).

Оцінюючи відмінності в показниках зубів з підвищеною стертістю та наявністю каріозного процесу, можемо відмітити достовірну різницю за показниками натрію, кальцію в ділянці емалі та магнію в ділянці дентину при ($p<0,05$). Відмінності встановлено також на ділянці емалі в зоні препарування із вірогідною різницею за показниками магнію між двома групами, на відстані 5 мкм від зони препарування (в ділянці змазаного шару) помічено

відмінності у кількості стронцію, магнію та вуглецю. В ділянці дослідження дентину безпосередньо в зоні препарування знайдено достовірні відмінності за кількістю кремнію, магнію та цинку.

Таким чином, на основі даних статистичної обробки встановлено:

1. Взаємозв'язок морфологічних структур емалі і дентину як у зубах із каріозним процесом так і при підвищеній стертості.

2. Залежність будови емалі і дентину як у зубах із каріозним процесом, так і при підвищеній стертості від їх мікроелементного складу.

3. Неоднорідність мікроелементного складу емалі в ділянках, що вивчаються, при застосуванні в терапевтичному лікуванні різних пломбувальних матеріалів. Максимальні значення наявності кальцію та фосфору, що відповідають за резистентність твердих тканин, відмічені при застосуванні матеріалу CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивної системи Adper Easy One як у зубах із підвищеною стертістю, так і з каріозним процесом.

4. Встановлено взаємозв'язок елементного складу мікроелементів, морфології твердих тканин між обраним пломбувальним матеріалом і проміжком між пломбувальним матеріалом та твердими тканинами зуба. Відсутність проміжку відмічена в підгрупі 1 та 2, значення $10,75 \pm 0,48$ та $12,00 \pm 0,41$ відповідно – у підгрупах 3, 4, де застосовувався адгезив 5 покоління Single Bond 2.

Таким чином, відсутність проміжку між поверхнями, що з'єднуються, дозволяють рекомендувати склоіономерний цемент як матеріал для пломбування зубів як з підвищеною стертістю, так і з карієсом. Більша проникність відмічається у адгезивної системи 7 покоління Adper Easy One, що дозволяє рекомендувати її для пацієнтів із високим КПВ та підвищеною стертістю. Якщо резистентність твердих тканин знаходиться в межах норми, рекомендовано за результатами лабораторного дослідження використовувати адгезивну систему 5 покоління Single Bond 2. Одночасно одержані результати вказують на потребу оптимізації процесів мінералізації емалі за

рахунок мікроелементів, які мають можливість вибірково замінювати іони кальцію, вбудовуватися або проникати в міжпризмові проміжки або вбудовуватися всередину призми.

За даним розділом дисертаційної роботи опубліковано наступні праці:

1. Коваленко В.В. Мікроелементарний склад і морфологічні особливості емалі та дентину в зубах із підвищеною стертістю, карієсі та ураженнях тканин пародонта (Огляд літератури) / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник УМСА «Актуальні проблеми сучасної медицини». – 2015. - Т. 15, Вип. 1(49). – С. 223-227.

2. Ткаченко І.М. Морфологічні та хімічні особливості емалі на різних ділянках при підвищеній і фізіологічній стертості зубів за даними електронної мікроскопії / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // «Інноваційні технології в медицині: досвід Польщі та України»: матеріали Інтернаціональної наук.-практ. конф., Люблін (Польща), 28-29 квітня 2017 р. – Люблін, 2017. – С. 132-136.

3. Ткаченко І.М. Морфологічне і хімічне дослідження емалі і дентину зубів з підвищеною стертістю і карієсом / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // «Modern methodology of science and education»: матеріали Інтернаціональної наук.-практ. конф., Warsaw (Poland), September 18, 2017. – Warsaw, 2017. – Vol.4. – С. 35-40.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАЦІЄНТІВ ДОСЛІДНИХ ГРУП

4.1 Обґрунтування послідовності клінічних досліджень пацієнтів дослідних груп

Отримані нами дані в результаті експериментальних досліджень стосовно взаємозв'язку елементного складу, морфології твердих тканин та обраного пломбувального матеріалу в залежності від особливостей стану твердих тканин зубів (зуби із каріозними ураженнями на фоні фізіологічної та підвищеної стертості) дозволили нам сконцентрувати свою увагу на наявності і розмірі проміжків між пломбувальним матеріалом та твердими тканинами зуба. Відсутність проміжку відмічена в підгрупах, де застосовувався склоіономерний цемент, мінімальний проміжок – у підгрупах, де застосовувався адгезив 5 покоління Single Bond 2. Більша проникність відмічається при застосуванні адгезивної системи 7 покоління Adper Easy One.

Одночасно одержані результати вказують на потребу оптимізації процесів мінералізації емалі за рахунок мікроелементів, які мають можливість вибірково замінювати іони кальцію, вбудовуватися або проникати до міжпризмових проміжків або всередину призм.

Тому в рамках виконання цього розділу роботи вирішувалися наступні завдання:

1. дослідити індекс КПУ та ГІ пацієнтів дослідних груп упродовж 3, 6 та 12 місяців після закінчення лікування;
2. дослідити особливості мікрокристалізації ротової рідини у взаємозв'язку з мінералізуючим потенціалом ротової рідини;
3. провести клінічну оцінку стану застосованих пломбувальних матеріалів і додатковим використанням адгезивних систем 5 та 7

поколінь у пацієнтів дослідних груп упродовж 3, 6 та 12 місяців із застосуванням оцінки стану реставрації за критеріями USPHS (United States Public Health Service) (G. Ryge, 1980, 1981) та виявлення корелятивного зв'язку із показниками стану ротової рідини, індексами гігієни та типів мікрокристалізації.

У процесі обстежень і лікувальних заходів нами була відібрана група пацієнтів для ретельного дослідження, які склали 2 клінічні групи загальною кількістю 118 пацієнтів (60 чоловіків і 58 жінок). Розподіл на групи проводився в залежності від патології твердих тканин зубів, виявлених при огляді.

Використали наступні класифікації карієсу: за глибиною ураження, перебігом, локалізацією (за Блекум).

Перша клінічна група складалася з пацієнтів, яким встановлено діагноз хронічного середнього карієсу. На жувальних і апроксимальних поверхнях зубів у цих пацієнтів відмічалась фізіологічна стертість. Кількість пацієнтів, які входили до першої дослідної групи, становила 53 особи.

Друга клінічна група складалася з пацієнтів, яким встановлено діагноз хронічного середнього карієсу, при цьому додатково встановлено некаріозні ураження твердих тканин у вигляді підвищеної стертості. Для верифікації форми стирання зубів використовували класифікацію А.Г. Молдованова (1997) [56].

У якості пломбувальних матеріалів для груп порівняння ми використовували склоіономерний цемент подвійного типу тверднення з кольоровою шкалою VITREMER (3M ESPE), який представлений двокомпонентним складом, утвореним порошком та рідиною. Пацієнти, яким було використано цей пломбувальний матеріал, відносились до 1 підгрупи (21 пацієнт) групи I та 1 підгрупи групи II (20 пацієнтів). У якості композиційного рентгеноконтрастного матеріалу фотополімерного твердіння, який виділяє фтор, на основі міроскла ми використовували матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer). Цей матеріал використовувався нами

у комбінації з адгезивними системами 5 та 7 поколінь, які мають різний механізм проникнення в емаль та дентин.

У якості адгезивної системи при використанні композитних матеріалів нами використана самопротравлююча адгезивна система 7 покоління Adper Easy One та система 5 покоління Single Bond 2 (Сінгл Бонд 2) фірми 3M Espe.

У залежності від типу адгезивної системи і діагнозу стосовно патології твердих тканин зубів до 2 підгрупи I групи належало 18 пацієнтів, до 2 підгрупи II групи – 23 пацієнти. До 3 підгрупи I групи належало, відповідно, 14 пацієнтів, а до 3 підгрупи II групи – 22 пацієнти.

Оцінку результатів лікування здійснювали за динамікою показників, що відображають взаємозв'язок процесів у твердих тканинах зубів з особливостями ротової рідини та її мінералізуючого потенціалу.

При подальшому обстеженні також виявляли чутливість зубів, яка може бути різної генези, починаючи від підвищеної чутливості у зв'язку зі змінами в твердих тканинах зубів, які характеризуються наявністю каріозного процесу, так і первинними ознаками підвищеної стертості зубів.

4.2 Клінічна оцінка стану ротової порожнини, виготовлених реставрацій і фізико-хімічних показників ротової рідини пацієнтів першої дослідної групи

Як було зазначено вище, з групи пацієнтів, які звернулися до лікаря-стоматолога, ми виділили групу зі 118 осіб. При цьому першу дослідну групу в кількості 53 осіб склали пацієнти, які мали каріозні ураження розташовані на різних поверхнях зубів в межах плащового дентину з хронічним перебігом патологічного процесу. Зуби пацієнтів не мали ознак підвищеної стертості. Вік пацієнтів був від 31 до 50 років.

Всі пацієнти I групи в залежності від обраного пломбувального матеріалу, що використовувався при лікуванні, та застосованої адгезивної системи були поділені на 3 підгрупи (дані розподілу наведено в таблиці 4.1).

Таблиця 4.1

Розподіл пацієнтів І групи в залежності від використаного матеріалу, типу адгезивної системи, віку та статі

Діагноз		Пацієнти з виявленим каріозним процесом без ознак підвищеної стертості зубів (група І)				Загальна кількість од / %
Вік, роки		31-40 років		41-50 років		
Стать		ч	ж	ч	ж	
1 підгрупа	матеріал VITREMER (3M ESPE)	3	4	5	9	21/40
2 підгрупа	матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer), адгезив Single Bond 2 (Сінгл Бонд 2) фірми 3M Espe	5	5	4	4	18/35
3 підгрупа	матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer), адгезив Adper Easy One	4	3	4	3	14/25
Всього		12	12	13	16	53/100
		53				

В аспекті клінічної оцінки застосованих пломбувальних матеріалів і адгезивних систем є питання про доцільність диференційованого підходу до їхнього вибору в залежності від клінічної ситуації. Так як на розвиток каріозного процесу впливають різні чинники: на сам перед гігієнічний стан ротової порожнини, в'язкість, кількість ротової рідини, вид прикусу і т.ін., то при клінічному обстеженні пацієнтів ми досліджували індекси КПВ та ГІ перед втручанням та через 3, 6 і 12 місяців після його завершення (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2

Значення індексів КПВ та ГІ перед втручанням та через 3, 6 і 12 місяців після його завершення у пацієнтів дослідних груп

Клінічні індекси	Підгрупи дослідження	Кількість пацієнтів у групах	Значення індексів, $M \pm m$
Індекс КПВ	1	21	14,38±4,74
	2	18	12,06±3,78
	3	14	12,79±4,02
Індекс КПВ (через 3 місяці)	1	21	14,38±4,74
	2	18	12,06±3,78
	3	14	12,79±4,02
Індекс КПВ (через 6 місяців)	1	21	14,48±4,79
	2	18	12,11±3,82
	3	14	12,79±4,02
Індекс КПВ (через 12 місяців)	1	21	14,57±4,74
	2	18	12,17±3,82
	3	14	12,93±4,10
ГІ	1	21	1,91±0,20
	2	18	1,82±0,17
	3	14	1,84±0,18
ГІ (через 3 місяці)	1	21	1,73±0,15

Продовження табл. 4.2

	2	18	1,66±0,11
	3	14	1,69±0,14
ГІ (через 6 місяців)	1	21	2,68±3,97
	2	18	1,77±0,19
	3	14	1,77±0,17
ГІ (через 12 місяців)	1	21	1,94±0,14
	2	18	1,88±0,13
	3	14	1,89±0,15

При оцінюванні індексів у пацієнтів дослідних підгруп не встановлено достовірної різниці між їхніми значеннями до лікування та в різні терміни після його завершення, при $p < 0,05$. Тобто, в більшості випадків, не відбувалося значних змін в ротовій порожнині, які могли б призвести до виникнення каріозного процесу. Але на основі значень показників, що досліджувались, встановлено залежність індексу КПВ від віку досліджуваних пацієнтів.

Індекс КПВ для пацієнтів групи І склав $13,6 \pm 4,29$. Значення індексу Федорова – Володкіної для пацієнтів І групи свідчить про задовільний рівень гігієни.

Крім визначення індексів гігієни та розповсюдженості каріозного процесу в групі дослідження, ми також оцінювали якість пломб після проведення лікувальних заходів, через 3, 6, 12 місяців після відновлення твердих тканин зубів за критеріями USPHS (United States Public Health Service) (G. Ryge, 1980, 1981), за такими показниками: анатомічна форма, крайова адаптація, шорсткість поверхні, крайове окрашування, відповідність кольору, дискомфорт – чутливість. Усі показники мали бальну оцінку.

Значення індексів стосовно анатомічної форми (АФ) у пацієнтів І дослідної групи наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

**Показники індексу АФ у пацієнтів І групи у терміні
спостереження 3, 6 та 12 місяців ($M \pm m$)**

Підгрупи досліджень	Анатомічна форма після проведення лікувальних заходів	Анатомічна форма після проведення лікувальних заходів (3 місяці)	Анатомічна форма після проведення лікувальних заходів (6 місяців)	Анатомічна форма після проведення лікувальних заходів (12 місяців)
1 підгрупа	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1,9 \pm 0,30$	$1,9 \pm 0,30^*$
2 підгрупа	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$
3 підгрупа	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1,9 \pm 0,30$	$1,9 \pm 0,30^*$

Примітки тут і далі у таблицях 4.3-4.4, 4.8, 4.9:

1. $p - *$ вірогідність відмінностей між показниками дослідних підгруп у різні терміни спостереження, $p < 0,05$;
2. $p_1 - **$ вірогідність відмінностей між показниками у пацієнтів однієї підгрупи в різні терміни спостереження, $p < 0,05$.

За результатами спостереження відмінностей показників у найближчі терміни лікування виявлено не було, в той же час у пацієнтів підгрупи 1 та підгрупи 3 відмічено зміну анатомічної форми за рахунок відколу частини пломбувального матеріалу через 6 місяців після проведених лікувальних заходів, що має достовірну вірогідність відмінностей як усередині підгрупи, що досліджується, так і між показниками різних підгруп.

При дослідженні використаних пломбувальних матеріалів, особливо при пломбуванні порожнин І та ІІ класів, особливу увагу ми приділяли крайовій адаптації та крайовому забарвленню. Ці показники, в більшості

випадків, можуть бути наслідком як неякісного пломбування, так і виникнення вторинного карієсу, що буде слугувати показанням до заміни пломбувального матеріалу в каріозній порожнині. Значення індексів стосовно крайової адаптації (КА) у пацієнтів I дослідної групи наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

**Показники індексу КА пацієнтів I групи у терміни спостереження
3, 6 та 12 місяців ($M \pm m$)**

Підгрупи досліджень	Крайова адаптація	Крайова адаптація (3 місяці)	Крайова адаптація (6 місяців)	Крайова адаптація (12 місяців)
1 підгрупа	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1,0 \pm 0,00$	$1,32 \pm 0,30^{**}, *$
2 підгрупа	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$
3 підгрупа	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1,34 \pm 0,26^{**}, *$	$1,57 \pm 0,37^*$

Отже, при дослідженні крайової адаптації встановлено вірогідну відмінність між показниками в підгрупах 1 та 2 у термін 6 та 12 місяців після закінчення лікувальних заходів. При цьому достовірних змін показника КА в підгрупі 2 (як усередині, так і між досліджуваними підгрупами) виявлено не було.

Оцінюючи показник КЗ, слід відмітити, що його достовірна зміна у підгрупі 3 відбулася раніше, ніж зміна крайової адаптації на термін 3 місяці (значення показника $1,9 \pm 0,30$, при $p \leq 0,05$ для показників всередині підгрупи, так і показників порівняння між групами дослідження).

Незважаючи на багаточисельність факторів, які сприяють розвитку карієсу зубів, загальним для них залишається стан біологічного середовища ротової порожнини, що постійно змінює свої характеристики: кількісний та

якісний склад ротової рідини, механізми захисту тощо. Порушення фізико-хімічних властивостей ротової рідини пов'язані з загальними та місцевими несприятливими факторами та негативно впливають на стан ротової порожнини і, тим самим, сприяють розвитку захворювань твердих тканин зубів.

У складі змішаної слини міститься багато органічних речовин, які зумовлюють одну з її основних властивостей – в'язкість. Імовірно, що вірогідне зменшення салівації сприяє зниженню рухливості слини та очищенню ротової порожнини від залишків їжі, мікроорганізмів та продуктів їх розпаду. Рухливість змішаної слини пов'язана з її в'язкістю. На наш погляд, в'язка змішана слина в обстежених хворих також не сприяє добрій очищувальній та підвищує ризик розвитку захворювань твердих тканин зубів.

В'язкість слини в підгрупах складає для 1 підгрупи – $2,17 \pm 0,87$, для 2 підгрупи – $1,78 \pm 0,57$ та для 3 підгрупи – $2,15 \pm 0,86$, що не має достовірної різниці між показниками всередині групи.

Важливу роль у підтриманні гомеостазу твердих тканин зубів належить мінералізуючій функції слини, стан її перенасиченості гідроксиапатитом, розчинність якого залежить від активної концентрації іонів кальцію та фосфору, рН та іонної сили слини. Вивчення мінералізуючих властивостей ротової рідини шляхом оцінки характеру її мікрокристалізації в умовах різноманітних впливів зовнішнього та внутрішнього середовища залишається актуальним методом дослідження у плані діагностики і прогнозування патологічних станів органів ротової порожнини.

При дослідженні мінералізуючої функції слини в підгрупах кількість незалежних структур, виявлених при дослідженні ротової рідини, становить, відповідно, $1,67 \pm 0,86$, $1,67 \pm 0,77$ та $1,57 \pm 0,85$ відповідно для підгруп 1-3.

Залежно від характеристики незалежних структур мінералізуючий потенціал ротової рідини для підгрупи 1 становить $2,38 \pm 1,42$, для підгрупи 2

– $2,23 \pm 1,47$ та для підгрупи 3 – $2,38 \pm 1,42$, що є задовільною прогностичною ознакою для виникнення каріозного процесу.

Таким чином, оцінюючи досліджувані показники в підгрупах, які входять до групи I, зазначаємо:

– при порівнянні підгруп 1 та 2 достовірні відмінності встановлено між показниками АФ у термін 6 та 12 місяців, показнику КА у термін 6 та 12 місяців, при $p \leq 0,05$. При дослідженні показника КЗ відмінності відмічено вже через 3 місяці після закінчення лікування, в той час, як зміна показників КА виявлена на 3 місяці пізніше (значення показника $1,9 \pm 0,30$, при $p \leq 0,05$ для показників всередині підгрупи, так і показників порівняння між групами дослідження);

– при порівнянні показників, отриманих для підгруп 1-3, маємо нагоду відмітити наступні відмінності між показниками АФ у термін 6 та 12 місяців, показнику КА у термін 6 та 12 місяців, при $p \leq 0,05$, також достовірні відмінності встановлена відносно показнику ШП при $p \leq 0,05$ у термін 12 місяців після закінчення лікувальних заходів;

– при порівнянні показників, отриманих для підгруп 2-3, де використовувався однорідний композитний матеріал, але різні адгезивні системи, достовірних відмінностей з приводу бальної оцінки обраного пломбувального матеріалу відмічено не було.

4.3 Клінічна оцінка стану ротової порожнини, виготовлених реставрацій і фізико-хімічних показників ротової рідини пацієнтів другої дослідної групи

Із групи пацієнтів, які знаходилися під нашим спостереженням, ми виділили групу в кількості 65 осіб віком від 31 до 50 років із патологією твердих тканин зубів у вигляді хронічного середнього карієсу на фоні некаріозного ураження твердих тканин зубів - підвищеної стертості (I-II ступеня тяжкості), яким проводилось терапевтичне лікування з метою

усунення дефектів твердих тканин зубів з використанням різних пломбувальних матеріалів.

Всі пацієнти II групи, в залежності від використаного пломбувального матеріалу та застосованої адгезивної системи, були поділені на 3 підгрупи (таблиця 4.5).

Таблиця 4.5

Розподіл пацієнтів II групи в залежності від використаного матеріалу, типу адгезивної системи, віку та статі

Діагноз		Пацієнти з виявленим каріозним процесом із ознаками підвищеної стертості зубів (група II)				Загальна кількість од / %
Вік, роки		31-40 років		41-50 років		
Стать		ч	ж	ч	ж	
1 підгрупа	матеріал VITREMER (3M ESPE)	4	2	9	5	20/31
2 підгрупа	матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer), адгезив Single Bond 2 (Сінгл Бонд 2) фірми 3M Espe	7	6	6	4	23/35
3 підгрупа	матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer), адгезив Adper Easy One	5	4	6	7	22/34
Всього		16	12	21	16	65/100
		65				

При характеристиці даних всередині групи слід зазначити, що індекс КПВ має достовірну різницю стосовно віку досліджуваних пацієнтів та показує тенденцію до збільшення у другій віковій групі при $p \leq 0,05$ (таблиця 4.6). Середнє значення індексу КПВ для пацієнтів групи II склало $13,36 \pm 2,09$.

Таблиця 4.6

Значення індексів КПВ у пацієнтів II групи дослідних підгруп перед втручанням та через 3, 6 і 12 місяців після його завершення ($M \pm m$)

Клінічні індекси	Підгрупи дослідження	Кількість пацієнтів у групах	Значення індексів, $M \pm m$
Індекс КПВ	1	20	$15,55 \pm 2,04$
	2	23	$11,61 \pm 2,79$
	3	22	$13,23 \pm 2,05^*$
Індекс КПВ (через 3 місяці)	1	20	$15,65 \pm 2,13$
	2	23	$11,65 \pm 2,85^*$
	3	22	$13,23 \pm 2,05^*$
Індекс КПВ (через 6 місяців)	1	20	$16,20 \pm 2,24$
	2	23	$11,96 \pm 2,96$
	3	22	$13,59 \pm 2,02$
Індекс КПВ (через 12 місяців)	1	20	$16,60 \pm 2,50^*$
	2	23	$12,09 \pm 3,06$
	3	22	$14,0 \pm 2,05^*$

* – достовірність відмінностей у підгрупах при $p \leq 0,05$.

Показники стану твердих тканин зубів пацієнтів II дослідної групи наведені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Показники карієсу, пломбованих і видалених зубів у пацієнтів II дослідної групи

Кількість зубів	Кількість зубів із пломбами		Кількість зубів із карієсом		Кількість зубів видалених	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
12 і більше	5	7,50	7	10,64	7	10,64
11	7	10,64	1	1,52	2	3,03
10	3	4,55	1	1,52	7	10,64
9	10	15,15	1	1,52	6	9,09
8	7	10,64	-	-	3	4,55
7	6	9,09	2	3,03	5	7,58
6	3	4,55	-	-	2	3,03
5	4	6,06	1	1,52	-	-
4	4	7,58	-	-	-	-
3	3	6,06	-	-	-	-
2	1	1,52	-	-	1	1,52
1	-	-	-	-	1	1,52

Середнє значення КПВ пацієнтів молодого і середнього віку, від 20 до 39 років, становило $7,9 \pm 2,2$, а в пацієнтів від 40 років і старших середній показник склав $13,67 \pm 1,8$.

Обстеження пацієнтів дозволило виявити наявність некаріозних уражень твердих тканин зубів, таких як ерозія і клиноподібний дефект. При дослідженні кількості клиноподібних дефектів 1 дефект установлено в 3 осіб (4,55 %); 2 дефекти – в 7 осіб (10,61 %), понад 3 дефекти – в 44 осіб II дослідної групи (66 %).

При виявленні мікрощілин у пацієнтів II групи помічено їхню наявність у 88,45 % досліджуваних, у 46,7 % пацієнтів вони були помітними лише при належному внутрішньоротовому освітленні, хоча і без застосування оптичних пристроїв, що відповідає II типу за класифікацією С.Б. Іванової (1984). Мікрощілини зубної емалі III типу складала 42,3 % загальної кількості виявлених і переважно зустрічались у пацієнтів із II та III ступенем тяжкості підвищеної стертості зубів. У переважній більшості мікрощілинами були уражені фронтальні зуби верхньої щелепи (48 %), менше – фронтальні зуби нижньої щелепи (31 %).

Природний спад товщини твердих тканин зубів в рік становить від 0,034 до 0,042 міліметра. Перевищення показника стертості твердих тканин відносно віку призводить до підвищеного стирання твердих тканин зубів, що включає в себе локалізовану і генералізовану підвищену стертість твердих тканин: I ступінь - в межах емалі, частково дентину, II ступінь - в межах основного дентину (без просвічування порожнини зуба). При такому некаріозному ураженні перш за все зменшується об'єм емалі по жувальній поверхні, що, в наступному, може призвести до порушення прилягання пломбувального матеріалу до твердих тканин зубів.

Стан гігієни ротової порожнини впливає як на розвиток каріозного процесу так і на стан твердих тканин при підвищеній стертості зубів.

Значення індексу Федорова – Володкіної для пацієнтів II групи $1,83 \pm 0,17$ свідчить про задовільний рівень стану гігієни ротової порожнини.

В'язкість слини для пацієнтів групи склала $2,25 \pm 0,91$. Мінералізуючий потенціал ротової рідини становив $2,58 \pm 0,89$.

В аспекті клінічної оцінки застосованих пломбувальних матеріалів і адгезивних систем особливу увагу при оцінці матеріалів усередині групи звертали на такі показники, як КА, КЗ та чутливість зубів після процедури, оскільки наші дослідження базуються на результатах морфологічного дослідження і знайдених особливостей будови емалі і дентину саме при

підвищеній стертості зубів, а також кількості емалі, що залишилася на жувальній поверхні і має з'єднатися із пломбувальним матеріалом.

При дослідженні чутливості зубів пацієнтів II дослідної групи у різні терміни лікування встановлені наступні значення (таблиця 4.8).

Таблиця 4.8

Показники індексу ЧЗ пацієнтів II групи у терміни спостереження 3, 6 та 12 місяців ($M \pm m$)

Підгрупи досліджень	Чутливість зубів після проведення лікувальних заходів	Чутливість зубів після проведення лікувальних заходів (3 місяці)	Чутливість зубів після проведення лікувальних заходів (6 місяців)	Чутливість зубів після проведення лікувальних заходів (12 місяців)
1 підгрупа	$2,89 \pm 0,32^{**}$	$1,76 \pm 0,21$	$1,11 \pm 0,32$	$1,02 \pm 0,41^{*}$
2 підгрупа	$3,02 \pm 1,23^{*}$	$2,32 \pm 0,52^{**},$ *	$1,43 \pm 0,54$	$1,52 \pm 1,03$
3 підгрупа	$1,58 \pm 0,21^{**}$	$1,21 \pm 0,47$	$1,2 \pm 0,31$	$1,19 \pm 0,39$

За результатами спостереження відмінностей показників у найближчі терміни лікування виявлено відмінності між показниками у підгрупах відразу після проведення лікувальних заходів, при цьому максимальне значення показників відмічалось у підгрупі 2, де використовувався пломбувальний матеріал із тотальним протравлюванням зони з'єднання. При дослідженні показників після 3 місяців проведення лікувальних заходів найвищі показники чутливості зубів відмічено у пацієнтів 2 підгрупи з вірогідною їх розбіжністю. Дослідження зміни показників у пацієнтів 1 підгрупи за весь термін спостереження свідчать про підвищення показників чутливості відразу після проведення лікувальних заходів і зменшення їхніх показників у термін 6 місяців після закінчення лікування. У підгрупі 2 відмічається

аналогічна тенденція із значенням показників від $3,02 \pm 1,23$ після лікування і їхнім зниженням до значень до $1,52 \pm 1,03$ у термін 12 місяців після його завершення. Найкращі показники отримано в пацієнтів 3 дослідної підгрупи, в якій не було зафіксовано достовірної різниці у показниках у різні терміни проведення лікувальних заходів; у той же час, у пацієнтів підгрупи 1 та підгрупи 3 відмічено зміну анатомічної форми за рахунок відколу частини пломбувального матеріалу через 6 місяців після проведених лікувальних заходів, що має достовірну вірогідність відмінностей як усередині підгрупи, що досліджується, так і між показниками різних підгруп.

При дослідженні використаних пломбувальних матеріалів особливу увагу ми приділяли крайовому забарвленню, що, в більшості випадків, може бути показником як неякісного пломбування, так і виникнення вторинного карієсу (таблиця 4.9.).

Таблиця 4.9

**Показники індексу КЗ пацієнтів II групи у терміні спостереження
3, 6 та 12 місяців ($M \pm m$)**

Підгрупи досліджень	Крайове забарвлення	Крайове забарвлення (3 місяці)	Крайове забарвлення (6 місяців)	Крайове забарвлення (12 місяців)
1 підгрупа	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1,31 \pm 0,21^{**}$
2 підгрупа	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1,22 \pm 0,27^{**}$
3 підгрупа	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1 \pm 0,00$	$1,27 \pm 0,39^{**}$

Отже, при дослідженні крайового забарвлення встановлено вірогідну відмінність між показниками в підгрупах дослідження у термін 12 місяців після закінчення лікувальних заходів. При цьому достовірних змін показника КЗ в підгрупі 2 (як всередині, в різні терміни лікування, так і між досліджуваними підгрупами всередині групи) виявлено не було.

В'язкість слини в підгрупах складає для 1 підгрупи – $2,98 \pm 0,94$, для підгрупи 2 – $2,78 \pm 0,54$ та для підгрупи 3 – $2,05 \pm 0,79$, що не має достовірної різниці між показниками всередині групи.

Кількість незалежних структур, виявлених при дослідженні ротової рідини, становить, відповідно, $2,80 \pm 0,41$, $2,22 \pm 0,60$ та $2,23 \pm 0,53$ щодо підгруп 1-3.

В залежності від характеристики незалежних структур мінералізуючий потенціал ротової рідини для підгрупи 1 становить $2,71 \pm 0,70$, для підгрупи 2 – $2,57 \pm 0,69$ та для підгрупи 3 – $2,49 \pm 0,71$, що є задовільною прогностичною ознакою для виникнення каріозного процесу.

Таким чином, оцінюючи досліджувані показники в підгрупах, які входять до групи II, зазначаємо:

- обстеження хворих дозволило виявити наявність некаріозних уражень твердих тканин зубів, таких як ерозія і клиноподібний дефект. При дослідженні кількості клиноподібних дефектів 1 дефект встановлено в 3 осіб (4,55 %); 2 дефекти – в 7 осіб (10,61 %); понад 3 дефекти – в 44 осіб. При виявленні мікрощілин помічено їхню наявність у 88,45 % досліджуваних; у 46,7 % пацієнтів вони були помітними лише при належному внутрішньоротовому освітленні, хоча і без застосування оптичних пристроїв;

- при порівнянні підгруп 1 та 2 достовірні відмінності встановлено між показниками КЗ у термін 12 місяців, показника ЧЗ при $p \leq 0,05$ у термін після проведення лікувальних заходів і 3, 6 та 12 місяців, що можна пов'язати із змінами в емалі та дентині при підготовці твердих тканин зубів; при дослідженні показника встановлено достовірну відмінність у підгрупі 2 протязі всього терміну дослідження;

- при порівнянні показників, отриманих для підгруп 1-3, маємо нагоду відмітити наступні відмінності між показниками АФ у термін 6 та 12 місяців, показника КА у термін 6 та 12 місяців, при $p \leq 0,05$, також достовірною відмінність встановлена відносно ШП при $p \leq 0,05$ у термін 12 місяців після закінчення лікувальних заходів;

– при порівнянні показників, отриманих для підгруп 2-3, де використовувався однорідний композитний матеріал, але різні адгезивні системи, достовірні відмінності відмічено при вивченні показника ЧЗ на різних термінах дослідження;

– при встановленні кореляційних зв'язків (за Кендаллом) встановлено сильний зв'язок між індексом КПВ, ГІ та вибором матеріалу при $p = 0,01$ та $p = 0,008$ відповідно. В'язкість ротової рідини та кількість незалежних структур також мають зв'язок з вибором матеріалу для пломбування при $p = 0,003$ та $p = 0,001$ відповідно. Мінералізуючий потенціал ротової рідини залежить від КПВ та ГІ при $p = 0,001$ та $p = 0,004$. Виявлено перевагу у пацієнтів дослідної групи кристалів IV типу при $p = 0,006$.

4.4 Порівняльна оцінка фізико-хімічних показників ротової рідини пацієнтів I та II дослідних груп

Як зазначалося вище, з усієї когорти обстежених пацієнтів за зверненням виділили дві дослідні групи, які були поділені на три підгрупи з використанням однакових матеріалів у дослідних підгрупах.

У розвитку ряду захворювань ротової порожнини, в першу чергу карієсу зубів, велике значення відіграє особливість складу ротової рідини. Порушення процесів мінералізації ротової рідини, яка визначається мінералізуючим потенціалом слини, пов'язане зі змінами фізико-хімічних параметрів ротової рідини, зокрема, її в'язкості.

Загальновідомо, що при виникненні карієсогенної ситуації в порожнині рота мінералізуюча функція слини змінюється, що призводить до дестабілізації кристалічної структури ротової рідини і свідчить про взаємозв'язок її структурних і мінералізуючих властивостей. Типи МКС відображають карієсогенний стан порожнини рота, тому ми порівнювали, по-перше, саме особливості мікрокристалізації, по-друге, співвідношення структур та мінералізуючий потенціал ротової рідини (таблиця 4.10).

Таблиця 4.10

**Показники в'язкості та ступіню мінералізації ротової у пацієнтів
дослідних груп ($M \pm m$)**

Показники, що вивчалися	Групи досліджень	Кількість пацієнтів у групах	Значення отримані в групах	Вірогідність відмінностей
В'язкість слини (Па·с)	I група	53	$1,95 \pm 0,73$	$\leq 0,05$
	II група	65	$2,25 \pm 0,91^*$	
Кількість незалежних структур у зразках	I група	53	$1,64 \pm 0,81$	$\leq 0,05$
	II група	65	$2,4 \pm 0,58^*$	
Мінералізуючий потенціал ротової рідини	I група	53	$2,37 \pm 1,42$	$\geq 0,05$
	II група	65	$2,58 \pm 0,69$	
I тип мікрокристалізації	I група	53	$0,54 \pm 0,74$	$\geq 0,05$
	II група	65	$0,84 \pm 0,59$	
II тип мікрокристалізації	I група	53	$0,64 \pm 0,48$	$\geq 0,05$
	II група	65	$0,64 \pm 0,62$	
III тип мікрокристалізації	I група	53	$0,67 \pm 0,47$	$\leq 0,05$
	II група	65	$1,13 \pm 0,56^*$	
IV тип мікрокристалізації	I група	53	$0,82 \pm 0,51$	$\geq 0,05$
	II група	65	$0,41 \pm 0,49$	
V тип мікрокристалізації	I група	53	0	$\leq 0,05$
	II група	65	$0,046 \pm 0,21^*$	

При порівнянні показників в'язкості слини можемо відмітити достовірну різницю показників у пацієнтів груп I та II.

Мінералізуючий потенціал ротової рідини також має достовірні відмінності у групах, при цьому при встановленні кореляційних зв'язків маємо нагоду звернути увагу на наступне:

- в'язкість слини, при дослідженні, має прямий тип кореляції з індексами КПВ по групах при $p = 0,001$;

- на індекси КПВ та ГІ має вплив тип мікрокристалізації. III тип має кореляційний зв'язок з індексом КПВ при $p = 0,005$, ГІ при $p = 0,007$ та з в'язкістю при $p = 0,001$ і кількістю незалежних структур при $p = 0,001$;

- при дослідженні IV типу мікрокристалізації встановлено прямий зв'язок кореляції з в'язкістю при $p = 0,007$, кількістю незалежних структур при $p = 0,0078$ та сильний зв'язок при $p = 0,0001$ з мінералізуючим потенціалом ротової рідини. Також встановлено зв'язок між структурами IV типу та I і II типом кристалізації;

V тип мікрокристалізації ротової рідини корелює із значеннями і показниками II та III типу з достовірними значеннями показників $p = 0,0009$ та $p = 0,0008$.

Тому I і II типи мікрокристалізації переважають у карієс резистентних осіб, III тип – у пацієнтів, що мають схильність до утворення каріозних порожнин, тому навіть при наявності підвищеної стертості у пацієнтів II дослідної групи переважав III тип мікрокристалізації із значеннями $1,13 \pm 0,56$.

Мінералізуючий потенціал ротової рідини у пацієнтів дослідних груп має залежність від кількості незалежних структур у зоні дослідження $2,37 \pm 1,42$ у пацієнтів I дослідної групи та $2,58 \pm 0,69$ у пацієнтів II дослідної групи при достовірності показників $p \leq 0,05$.

I тип мікрокристалізації характеризувався чітким малюнком великих подовжених кристалопризматичних структур, які зрослися між собою і мають деревоподібну або папоротеподібну форму, знаходяться переважно в центрі краплі. Такий тип мікрокристалізації був характерним для пацієнтів із

низьким значенням КПВ, як І, так і ІІ дослідної групи. Цей тип мікрокристалізації проілюстровано на рисунку 4.1.

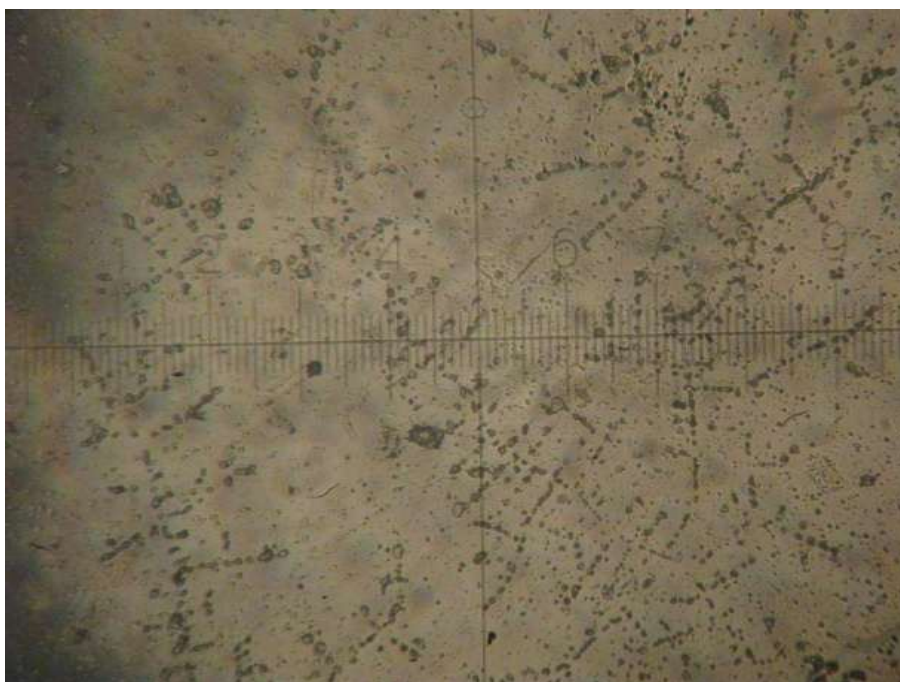


Рис. 4.1 Мікрофотографія незалежної структури І типу мікрокристалізації висушеної ротової рідини пацієнта ІІ групи, при КПВ 3. Пацієнт В., 32 роки, історія хвороби № 14, примірник дослідження № 38.

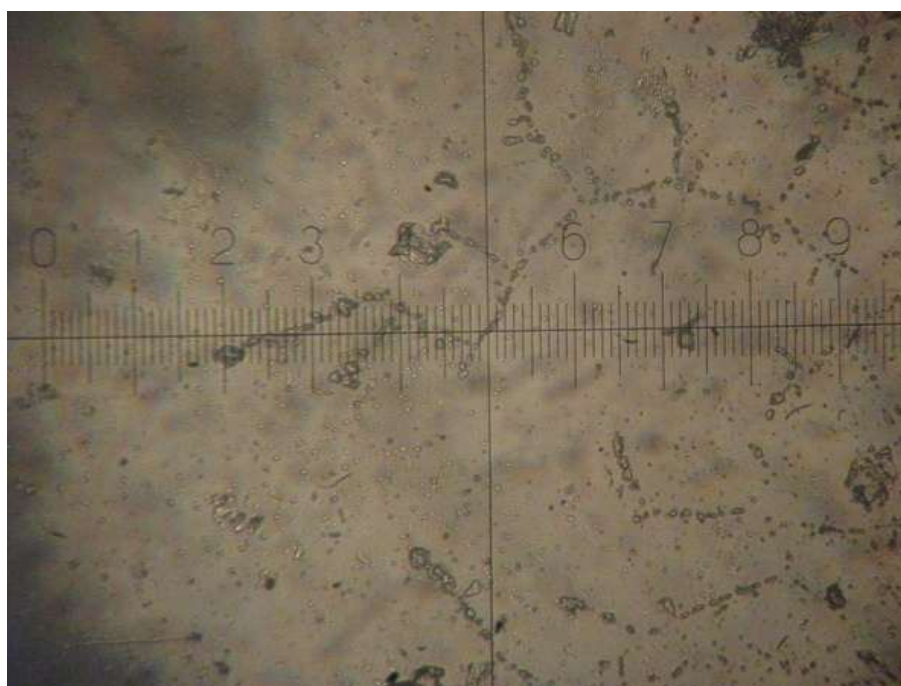
ІІ тип мікрокристалізації характеризувався окремими дендритними кристалопризматичними структурами в центрі краплі, менших розмірів, ніж при першому типі МКС. По периферії розміщена велика кількість кристалічних структур неправильної форми. При дослідженні маємо нагоду відмітити різну щільність кристалічних структур по всій площині досліджуваного зразка (рисунок 4.2).

Слід так само відзначити невисоку щільність заповнення структурними елементами площі зразків (у окремих випадках перевищує 60 %).

ІІІ тип у полі зору має кристали різної форми, які розміщуються рівномірно у вигляді сіточки по всьому полю або можливе групування по периферії краплі. В полі зору багато органічної речовини. При цьому типі мікрокристалізації спостерігався кореляційний зв'язок між КПВ, ГІ та типом мікрокристалізації.



А – мікрокристалізація «I-II»(центр)



В – мікрокристалізація «I-II»(периферія)

Рис. 4.2 Мікрофотографія структури ротової рідини пацієнтки Н., 40 років, групи I, підгрупи 3, історія хвороби № 47, зразок для досліджень 30: А – структура «I-II» (в центрі дослідної ділянки); В – структура «I-II» (периферія дослідної ділянки).

Частка структури «III» складала у дослідних зразках $0,92 \pm 0,29$ %.

III тип у полі зору має кристали різної форми, які розміщуються рівномірно у вигляді сіточки по всьому полю або можливе групування по периферії краплі. В полі зору багато органічної речовини. При цьому типі мікрокристалізації спостерігався кореляційний зв'язок між КПВ, ГІ та типом мікрокристалізації.

На рис. 4.3 наводимо фотографію незалежної структури III висушеної ротової рідини пацієнта II групи.

IV тип характеризується великою кількістю ізометрично розміщених структур неправильної форми по всій площині краплі.

V тип обумовлений повною відсутністю кристалів у полі зору. Бальна оцінка – 0.

Усі характеристики більшою чи меншою мірою пов'язані між собою і, як зазначалося вище, існують в одній сукупності. Зміни одного показника, можливо, призведуть до зміни інших.

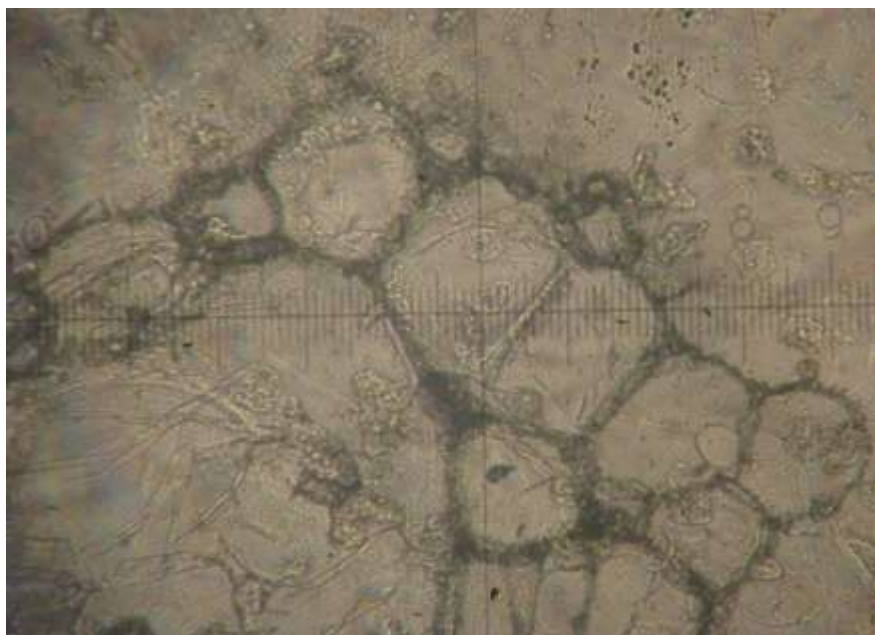
Тому досить цікавими були дослідження особливостей мікрокристалізації ротової рідини в пацієнтів вищезазначених груп і встановлення достовірності відмінностей між наявністю різних структур у цих пацієнтів.

Так, у пацієнтів II групи достовірно встановлено відмінність за наявністю структур I, II, III та V і змішаної структури I + II при достовірності різниці $p < 0,05$. Також встановлено відмінності по масових частках у зразках ротової рідини структур I, II, III та V.

При дослідженні даних мікрокристалізації пацієнтів I групи встановлено превалювання структур III типу та змішаних структур I + II типу.

При порівнянні між собою даних груп I і II встановлена різниця в значеннях показників структури I і змішаних структур I + II, I + II + III, I + II + IV і також I + II + V, що може наводити на думку про вплив різноманітних факторів на співвідношення й утворення змішаних структур, а також

особливість процесів, які відбуваються в ротовій рідині за прояву каріозного процесу при фізіологічній та підвищеній стертості.



А – «стільникова» структура ІІІ



В – структура ІІІ у вигляді ниток

Рис. 4.3 Мікрофотографія незалежної структури ІІІ висушеної ротової рідини пацієнта ІІ групи. Пацієнт В., 26 років, історія хвороби № 38,

примірник дослідження №49: А – незалежна структура ІІІ у вигляді ажурних, «стільникових» структур; В – незалежна структура ІІІ у вигляді ниток.

Оцінка гігієнічного стану порожнини рота охоплювала вивчення гігієнічного стану з використанням індексу Федорова – Володкіної. Таке обстеження зафіксувало той факт, що здебільшого він визначався як задовільний або незадовільний. Стан гігієни порожнини рота, який оцінювався як добрий, зустрічався рідко. При цьому пацієнти, які були вже поділені на групи, мали практично однаковий рівень гігієни ротової порожнини $1,86 \pm 0,189$ для пацієнтів групи І та $1,83 \pm 0,13$ для пацієнтів групи ІІ при $p \geq 0,05$.

ГІ мав достовірні відмінності у термін 3 місяці після проведення лікувальних заходів, при цьому для пацієнтів І групи ГІ склав $1,69 \pm 0,13$, для пацієнтів ІІ групи – $2,13 \pm 0,14$. На нашу думку, погіршення гігієнічних показників у пацієнтів ІІ групи можна пов'язати з надмірною чутливістю зубів, яка супроводжує підвищену стертість, особливо при застосуванні пломбувальних матеріалів, які використовувались із адгезивною системою з тотальним протравлюванням емалі та дентину.

У більшості випадків у зв'язку з підвищеною чутливістю пацієнти, щоб не ушкодитися, підбирають зубну щітку з м'якою щетиною або зовсім відмовляються від чищення зубів.

Ефективність лікування пацієнтів дослідних груп залежно від обраного матеріалу для лікування оцінювали через 3, 6 місяців і 1 рік після закінчення втручань. Відповідні показники представлені в таблиці 4.11.

Таблиця 4.11

Показники дослідження пломбувальних матеріалів у пацієнтів І та ІІ груп у різні терміни спостереження ($M \pm m$)

Показники дослідження пломбувальних матеріалів	Групи досліджень	Після лікування	3 місяці після лікування	6 місяців після лікування	12 місяців після лікування

Продовження табл.4.11

Анатомічна форма після проведення лікувальних заходів	I гр.	1 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1,9±0,30	1,9±0,30*
		2 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1±0,00	1±0,00
		3 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1,9±0,30	1,9±0,30*
	II гр.	1 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1,56±0,15	1,73±0,34*
		2 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1±0,00	1±0,00
		3 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1,54±0,30	1,56±0,30*
		P	≥0,05	≥0,05	≥0,05	≥0,05
Показники крайової адаптації	I гр.	1 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1,0±0,00	1,32±0,30
		2 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1±0,00	1±0,00
		3 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1,34±0,26	1,57±0,37*
	II гр.	1 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1,12±0,30	1,29±0,30*
		2 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1±0,00	1,25±0,23
		3 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1,34±0,30	1,42±0,30*
		P	≥0,05	≥0,05	≥0,05	≥0,05

Продовження табл.4.11

Крайове забарвлення	I гр.	1 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1±0,00	1,11±0,21*
		2 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1±0,00	1,24±0,26
		3 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1±0,00	1,27±0,39*
	II гр.	1 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1±0,00	1,31±0,21
		2 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1±0,00	1,22±0,27
		3 підгрупа	1±0,00	1±0,00	1±0,00	1,27±0,39
		P	≥0,05	≥0,05	≤0,05	≤0,05
Чутливість зубів	I гр.	1 підгрупа	2,36±1,24 *	1,56±0,0 6	1,21±0,30	1,09±0,43
		2 підгрупа	2,97±3,41 *	1,98±2,2 1	1,24±0,96	1,14±2,01
		3 підгрупа	1,34±0,07	1,27±0,2 6	1,16±0,30	1,08±0,34
	II гр.	1 підгрупа	2,89±0,32 *	1,76±0,2 1	1,11±0,32	1,02±0,41
		2 підгрупа	3,02±1,23 *	2,32±0,5 2*	1,43±0,54	1,52±1,03
		3 підгрупа	1,58±0,21	1,21±0,4 7	1,2±0,31	1,19±0,39
		p	≥0,05	≥0,05	≤0,05	≤0,05

При порівнянні показника АФ у пацієнтів I та II дослідних груп відмічаємо вірогідну відмінність показників у дослідних підгрупах стосовно терміну спостереження.

В I групі підгруп 1 та 2 в термін 12 місяців після закінчення лікування, в II групі достовірна різниця між підгрупами 1 та 3 із значеннями $1,73 \pm 0,34$ та $1,56 \pm 0,30$ відповідно. Достовірної різниці між показниками в групах відносно терміну спостереження не відмічено.

При дослідженні показника КА зазначаємо достовірну відмінність показників у пацієнтів I групи 2 підгрупи до показників 3 підгрупи цієї ж групи із значенням $1,57 \pm 0,37$ та показника II групи 3 підгрупи з показником $1,42 \pm 0,30$ відповідно.

Показник КЗ не має достовірних відмінностей між показниками груп I та II у термін 12 місяців після закінчення лікувальних заходів, але має достовірні відмінності у дослідних підгрупах груп, що досліджувались.

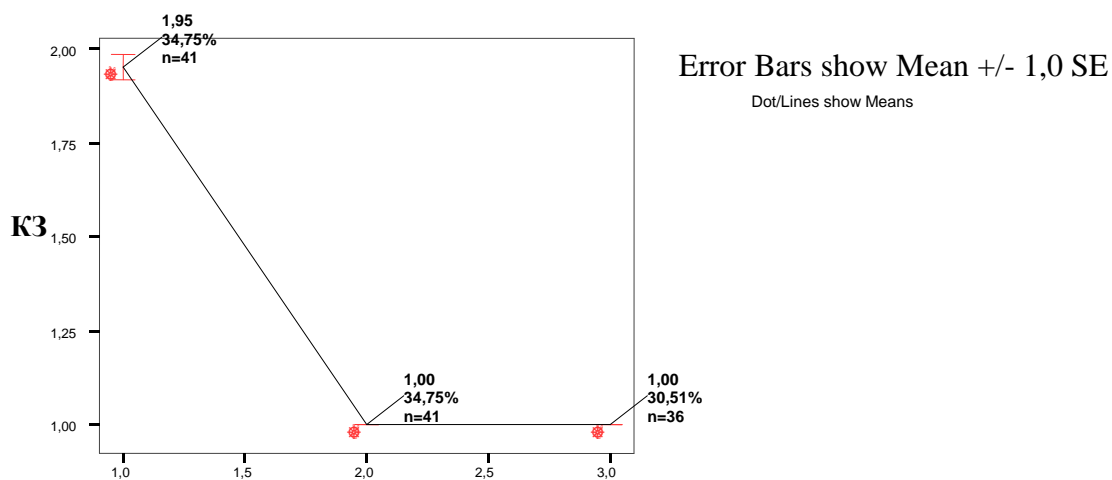
Клінічний показник ЧЗ мав достовірні зміни у весь період спостереження в підгрупах дослідних груп, особливо в підгрупі 2, як для пацієнтів I, так і для пацієнтів II групи, де використовувався композитний матеріал із тотальною системою протравлювання у поєднанні з адгезивною системою V покоління із значеннями від $2,97 \pm 1,41$ після лікування до $1,14 \pm 1,01$ через 1 рік для пацієнтів 2 підгрупи I групи.

Для II групи 2 підгрупи показники складали $3,02 \pm 1,23$ та $1,52 \pm 1,03$ відповідно. При цьому відмічаємо різницю показників між групами дослідження відразу після лікування і достовірну різницю в підгрупах 1 та 2 групи I та 1 і 2 групи II відповідно.

Достовірна різниця показників у всіх підгрупах відмічається через 3 місяці з найвищим значенням у 2 підгрупі II групи. Через 1 рік спостережень показники ЧЗ приходять до норми, і вірогідних відмінностей між підгрупами не відмічено. Оцінюючи взаємозв'язок і взаємовплив клінічних показників на основі статистичної обробки матеріалу, встановлено залежність (рисунок 4.4) показника КЗ від виду матеріалу, що застосовувався в клінічних

дослідженнях. Особливо сильний зв'язок проявляється при дослідженні застосованого склоіономерного цементу незалежно від груп спостереження.

Також встановлено зв'язок між показником КЩ та мінералізуючим потенціалом ротової рідини (рисунок 4.5, рисунок 4.6).



Вид застосованого матеріалу (підгрупи досліджень)

Рис. 4.4 Графічне відображення залежності взаємозв'язку показника КЗ від виду матеріалу, що застосовувався в клінічних дослідженнях.

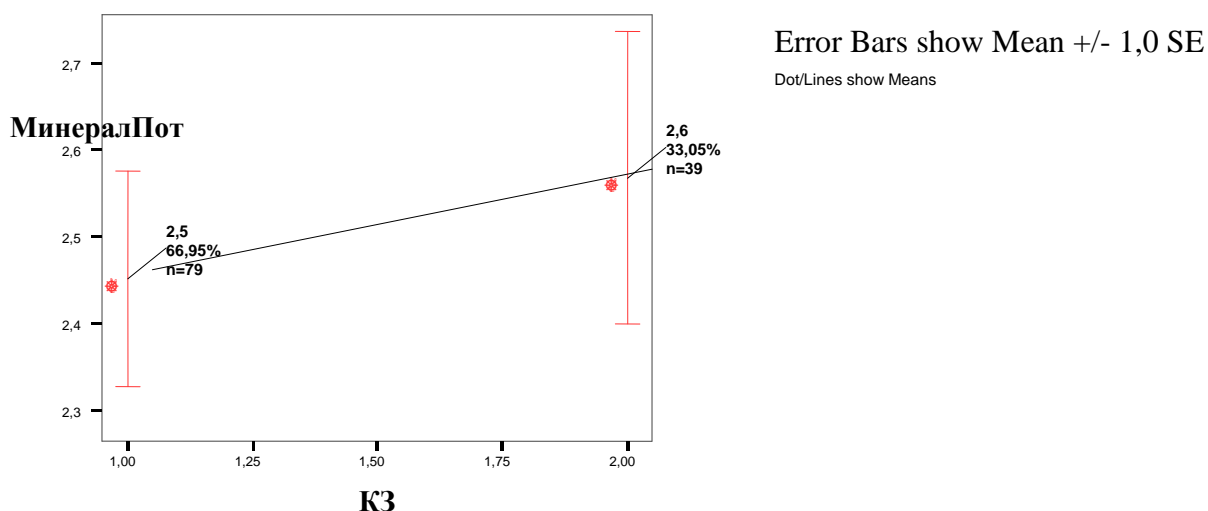


Рис. 4.5 Графічне відображення залежності показника КЗ від мінералізуючого потенціалу ротової рідини, що спостерігався у пацієнтів I та II груп.

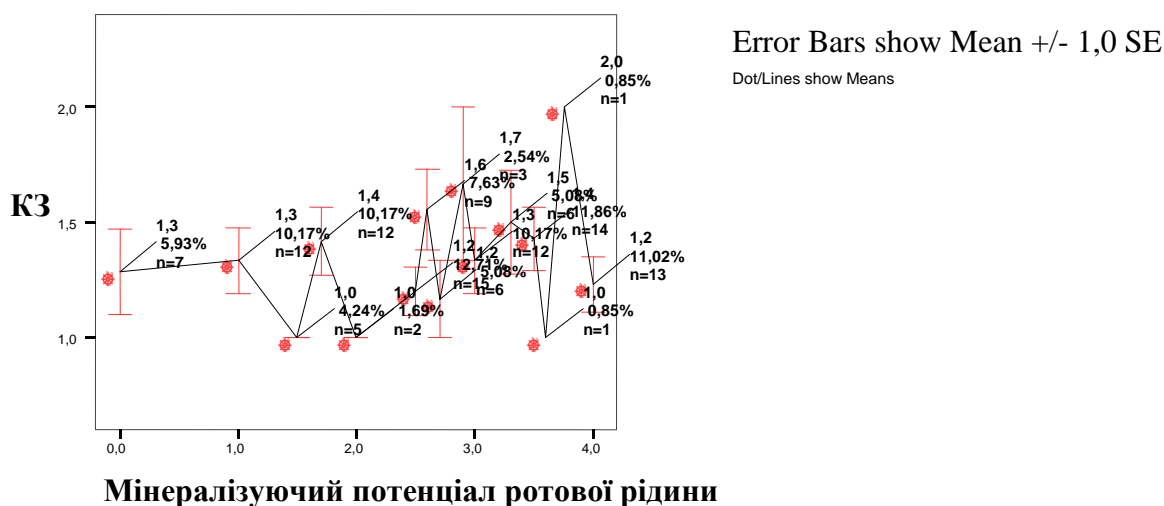


Рис. 4.6 Графічне відображення впливу мінералізуючого потенціалу ротової рідини на показник КЗ.

Також виявлений зв'язок між мінералізуючим потенціалом ротової рідини та особливостями стану твердих тканин зубів (фізіологічна стертість, яка має свої морфологічні особливості, та підвищена стертість зубів). Дані дослідження взаємозв'язку наведено на рисунку 4.7.

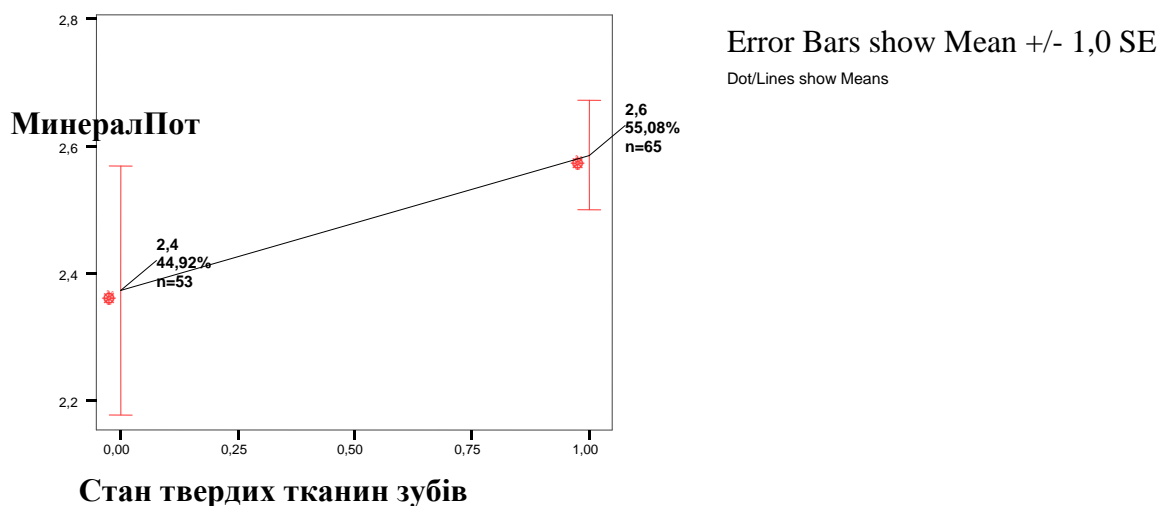


Рис. 4.7 Графічне відображення взаємозв'язку між особливостями будови твердих тканин зубів (фізіологічна та підвищена стертість) та мінералізуючого потенціалу ротової рідини.

Таким чином, при клінічному дослідженні використаних пломбувальних матеріалів по відношенню до твердих тканин зубів, перш за все, встановили залежність виду матеріалу від структури твердих тканин, а також вплив ротової рідини на тверді тканини зубів.

Використання різних видів пломбувальних матеріалів мало відображення в інтенсивності проявів показників ЧЗ, КЗ та КА для різних груп зубів, що наводить на висновок про диференційований підхід до вибору пломбувальних матеріалів та адгезивних систем при різних станах твердих тканин зубів, на які має вплив не тільки особливість будови твердих тканин, а також і особливість ротової рідини, зокрема, її мікрокристалізації та мінералізуючого потенціалу.

Тому, в більшості випадків, більш позитивні результати ми отримали в пацієнтів II групи і для лікування хронічного середнього карієсу ми рекомендуємо використовувати склоіономерні цементи, зважаючи на їхній взаємозв'язок із мінералізуючим потенціалом ротової рідини та значеннями КПВ та фотополімерні матеріали із застосуванням адгезивної системи VII покоління, яка має найкращі показники стосовно ЧЗ, що, в свою чергу, залежить від особливостей морфологічної будови твердих тканин зубів, які в II групі мають особливість (втрата більшої частини емалі на жувальній поверхні).

При лікуванні пацієнтів I групи достовірних відмінностей між досліджуваними показниками при лікуванні хронічного середнього карієсу відмічено не було, але, зважаючи на значення КА зі встановленням вірогідної відмінності між показниками в підгрупах 1 та 2 у термін 6 та 12 місяців після закінчення лікувальних заходів, вважаємо за доцільне рекомендувати використання фотополімерних матеріалів у поєднанні з адгезивними системами як V, так і VII покоління.

Результати досліджень, висвітлені у цьому розділі, опубліковані в наступних працях:

1. Коваленко В.В. Оцінка стоматологічного статусу студентів 3-го курсу стоматологічного факультету ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» / Н.М. Браїлко, В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник проблем біології і медицини – 2015. – Вип. 4, том 2 (125). – С. 344-346.
2. Коваленко В.В. Застосування електронної мікроскопії для покращення якості терапевтичного лікування підвищеної стертості зубів / Коваленко В.В., Ткаченко І.М. // Вісник ВДНЗУ «УМСА» Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2016. – Том 16, Випуск 2(54). – С. 225-227.
3. Коваленко В.В. Особливості використання різних видів пломбувальних матеріалів при лікуванні зубів із карієсом та підвищеною стертістю / В.В. Коваленко // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник УМСА. – Полтава, 2017. – Т.17. – №4. – С. 268-272.

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Проблема об'єктивної оцінки особливостей структури твердих тканин зубів і їхнього мікроелементного складу при різних станах, включаючи фізіологічну та підвищену стертість, та обґрунтування вибору ефективних методів лікування каріозних дефектів твердих тканин зубів за рахунок застосування оптимальних пломбувальних матеріалів у залежності від перебігу патологічного процесу та підґрунтя, на якому він відбувається, є досить актуальними на сьогоднішній час.

Ураховуючи частоту виникнення патологічного процесу твердих тканин зубів, недостатність і суперечливість наукових даних, які розкривають мікроструктуру та хімічні особливості емалі та дентину у пацієнтів із різною одонтологічною патологією, предметом нашого дослідження є вивчення саме структури емалі та дентину зубів і особливостей вибору пломбувального матеріалу [3, 18, 22, 23, 31, 84-89].

По закінченню морфогенезу тверді тканини зуба впродовж усього життя, в більшості випадків, не оновлюються, біоценоз їхнього внутрішнього середовища підтримується за рахунок пульпи зуба, клітинного цементу, періодонтальних волокон і слини [15, 21, 35, 58].

Сучасні дані, наведені в літературних джерелах про мікроскопічну будову зубів, отримані, в більшості випадків, за результатами вивчення шліфів і традиційних гістологічних зрізів декальцинованих препаратів, які доповнені даними трансмісійної та сканувальної електронної мікроскопії (Ю П. Костиленко (2010, 2013), А. В. Легких (2006) та ін.) [35, 36, 45].

Мікроструктура та хімічний склад твердих тканин зубів відображає складні процеси, які пов'язані з віковими та патологічними станами. Виявлення закономірностей дозволить глибше зрозуміти механізми їхнього розвитку і розробити тактику профілактики та лікування захворювань, які пов'язані зі змінами безпосередньо в емалі та дентині [52, 53, 59, 63, 66, 74].

Основним структурним утворенням емалі є емалеві призми діаметром 4 – 6 мкм. Структура кристала обумовлена розміром елементарної комірки. У дентині зубів із проявами підвищеної стертості діаметр трубочок і їхня кількість істотно зменшується; рельєф стає сплосченим, згладженим. Просвіти каналців облітеруються. Розширюються зони гіпермінералізації навколо дентинних трубочок у зв'язку із щільним розташуванням мінеральних кристалів і глобул, зростає мікротвердість поверхневого шару [66].

При вивченні межової зони між дентином і емаллю було виявлено, що, на відміну від норми, в зубах, схильних до підвищеного стирання, є морфологічний дефект. Він полягає у відсутності дентино-емалевої розмежувальної пластинки, яка є результатом перетворення в ранньому одонтогенезі базальної мембрани ена멜лобластів.

Поряд із цим, при підвищеному стиранні зубів в базальному шарі емалі мають місце дистрофічні зміни, які проявляються в повній або частковій деструкції гіпокальціфікованих сполучнотканинних пучків, що в нормі опосередковують зв'язок між дентином і основами пучків емалевих призм, що поєднується з дезінтеграцією їх у базальному шарі і серединній товщі емалі [32, 33, 104].

Порівнюючи щільність розташування емалевих призм досліджуваних зубів при проведенні наших досліджень, зазначаємо, що кількість призм на одиницю площі в зубах, де проходить каріозний процес, та у зубах із підвищеною стертістю мають певні відмінності, що може наводити на думку про різні значення резистентності емалі при карієсі та підвищеній стертості. Кількість емалевих призм на одиницю площі при карієсі на фоні підвищеної стертості у середньому складає 19 на 100 мкм, а при каріозному процесі на фоні фізіологічної стертості - 22,65 на 100 мкм, кількість призм в емалі зубів має пряму кореляцію з проміжками між ними ($p=0,0017$).

Пов'язуючи будову емалі та дентину, також маємо можливість встановити прямий взаємозв'язок між кількістю емалевих призм та кількістю дентинних каналців при силі зв'язку ($p=0,0421$), а також взаємозв'язку між діаметром дентинних каналців та проміжками між емалевими призмами ($p=0,0268$).

Таким чином, будова емалі та дентину має особливості структури які пов'язані між собою і змінюються при різних клінічних станах твердих тканин зубів. Цей взаємозв'язок відмічається в зниженні показників щільності емалі, яка, в свою чергу має пряму кореляцію із зменшенням кількості призм при підвищеній стертості зубів та збільшенням проміжків між ними, що збігається з даними І.М. Ткаченко, Ю.В. Мандри, Т.В. Павлової, Т.Ю. Бавикиної [52, 53, 64, 80, 85, 95].

Апатити емалі характеризуються змінним хімічним складом, який залежить від ряду факторів, проте, наскільки сильно відрізняється емаль із ідеальною формулою $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, оцінюють за співвідношенням атомарних кількостей Ca/P . Дослідженнями Е.К. Пешкової та Т.В. Павлова доведено, що в нормі мікроелементний склад твердих тканин зуба представлений у певних пропорціях кальцієм, фосфором, киснем, калієм, натрієм, магнієм, фтором і азотом. Вміст елементів кальцію в тканинах здорового зуба становить в емалі 42,21%, в дентині – 40,37 [63, 65]. Оптимальне співвідношення Ca/P відповідає $\frac{1}{2}$.

У тканинах, які мають зміни каріозного характеру або підвищеної стертості, показник змінюється в більшу або меншу сторону. При його зниженні до порогових значень нижче 1,33 відбувається руйнування кристалів гідроксиapatиту. При цьому співвідношення Ca/P у нормі становить від 1,67 до 2, коли кристал гідроксиapatиту (ГАП) здатний протистояти руйнуванню.

Аналіз отриманих даних дозволяє виявити деякі закономірності за варіаціями вмісту мікроелементів: для емалі та дентину зуба із ПСЗ відзначено знижений вміст барію, олова, ртуті, марганцю, і підвищений –

стронцію, цинку, хрому в порівнянні з твердими тканинами інтактного зуба. Для ряду мікроелементів у інтактному зубі (цинк, хром, барій, ртуть, олово, марганець) є характерним «дзвіноподібний» розподіл по дентину з максимумом у біляпульпарній ділянці, при цьому на розподілах хрому, цинку і ртуті по дентину зуба з підвищеним стиранням у біляпульпарній ділянці, заповненій склерозованим дентином, спостерігаються провали (Ю.В. Мандра, С. Л. Вотяков, Д. В. Киселева, 2008).

Такі мікроелементи, як хром, цинк, марганець, ванадій, олово, є есенціальними для організму людини, вони входять до складу життєво важливих ферментів і протеїнів (Reeder R., Schoonen M., Lanzirotti A. 2006). Можна припустити, що тверді тканини інтактного зуба збагачені есенціальними мікроелементами, які надходять через пульпу, а при розвитку підвищеної стертості в пульпарному каналі відкладається замісний (склерозований) дентин, що призводить до дефіциту життєво важливих елементів у твердих тканинах ураженого зуба (Д. В. Киселева, Н. Н. Адамович, С. Л. Вотяков, Ю. В. Мандра, 2010).

Методами фізико-хімічного аналізу – атомної силової, скануючої електронної, інфрачервоної, оптичної мікроскопії, електронним мікрозондуванням, мас-спектрометрією, термодеріватографією, інфрачервоною спектроскопією – при ранніх проявах підвищеної стертості зубів встановлено збільшення адсорбційної води емалі в 2,5 рази, зменшення органічної складової дентину на 15,8%, зниження фторидів на 52,9%, спотворення симетрії тетраедра P043, зміна кристалічної структури з ізоморфними та ізоіонними заміщеннями решітки гідроксиапатитів (Ю. В. Мандра, Г. И. Ронь, С. Л. Вотяков, Д. В. Киселева, Е. С. Шагалов, 2009).

Аналіз отриманих даних дозволяє виявити деякі закономірності за варіаціями вмісту мікроелементів: для емалі та дентину зуба із підвищеною стертістю відзначено знижений вміст барію, олова, ртуті, марганцю, і підвищений – стронцію, цинку, хрому в порівнянні з твердими тканинами інтактного зуба.

Ми проводили мікроаналіз ділянок у зоні емалі та дентину та аналізували їх за допомогою енергодисперсійного спектрометра «X-max 80mm²» («Oxford Instruments», Великобританія), що був інтегрований у растровий електронний мікроскоп.

Оцінюючи отримані показники, маємо можливість зазначити, що кількість такого елемента як кальцій має вірогідні відмінності як у структурі емалі, так і в структурі дентину при карієсі в зубах із фізіологічною та підвищеною стертістю, тобто його кількість різниться при різних видах патології та обумовлює її розвиток. У структурі емалі при карієсі та підвищеній стертості особливу роль відіграють такі елементи, як натрій, фосфор і кальцій, зміна кількості яких обумовлює зміни в структурі твердих тканин зубів, що має прямий зв'язок із їх структурними особливостями.

При дослідженні кореляційних зв'язків морфологічної будови і хімічного складу в групах зубів із карієсом та підвищеною стертістю маємо відмітити наступне: у групі зубів, які мають каріозний процес, відмічена пряма кореляція кількості емалевих призм із проміжками між ними, проміжки між емалевими призмами корелюють із кількістю вуглецю (при $p = 0,03$), кількість кисню на пряму корелює з кількістю натрію (при $p = 0,01$) та має зворотний зв'язок із кількістю фосфору (при $p = 0,003$) та кількістю кальцію (при $p = 0,0001$), фосфор та кальцій мають прямий сильний зв'язок один з одним, від цих елементів, у більшості випадків, і залежить резистентність твердих тканин, а магній на пряму корелює з рівнем вуглецю (при $p = 0,02$).

При дослідженні і аналізі мікроелементного складу дентину встановили зворотні зв'язки кількості інтертубулярного дентину з рівнем вуглецю (при $p = 0,02$), прямої силу кореляцію діаметру дентинових каналців з рівнем фосфору та кількістю на одиницю площі при (при $p = 0,03$). У дентині простежується сильний зв'язок між рівнем вуглецю та магнію.

Під час оцінки стану емалі та дентину зубів при підвищеній стертості відмічаємо наступне: кількість емалевих призм має пряму кореляцію з киснем (при $p = 0,03$), вуглець має сильний зворотний зв'язок із вмістом кальцію в емалі при (при $p = 0,0004$), кальцій, так само як і у зубів із каріозним процесом, має сильний зв'язок з рівнем фосфору (при $p = 0,0001$), рівень якого, в свою чергу, залежить від кількості хлористих сполук у емалі. Також кількість магнію має сильний зв'язок із кількістю натрію, чого не відзначалося в зубів із каріозним процесом на фоні фізіологічної стертості. Таким чином, ми отримали дані, що доповнюють результати інших дослідників та конкретизують хімічний склад емалі й дентину саме при фізіологічній та підвищеній стертості з наявністю каріозного процесу в твердих тканинах зубів.

У цьому аспекті нам уявляється актуальною інтегральна оцінка морфологічних особливостей будови і мікроелементного складу твердих тканин зубів із застосуванням сучасних експериментальних методів дослідження з метою розробки оптимальних лікувальних заходів.

Карієс зубів є наслідком порушення рівноваги в системі «емаль зубів – слина» під впливом різних несприятливих факторів, одним з яких слугує підкислення слини. Останнє призводить до зниження ступеня перенасичення ротової рідини іонами Ca^{2+} і HPO_4^{2-} і зменшення її мінералізуючого потенціалу. Важливим фактором кліренсу різних речовин із слини є швидкість пересування цього тонкого шару над зубним нальотом. Оскільки вона неоднакова в різних відділах порожнини рота, неоднакова і швидкість видалення шкідливих речовин, що впливає на ураженість карієсом різних поверхонь зубів [41, 110].

У результаті наших досліджень встановлено, що при появі карієсогенної ситуації в порожнині рота мінералізуюча функція слини змінюється. Це призводить до дестабілізації кристалічної структури ротової рідини і свідчить про взаємозв'язок її структурних і мінералізуючих властивостей. Типи МКС відображають карієсогенний стан порожнини рота,

тому ми порівнювали, по-перше, саме особливості мікрокристалізації, по-друге, співвідношення структур та мінералізуючий потенціал ротової рідини.

Мінералізуючий потенціал ротової рідини також має достовірні відмінності у групах, при цьому в ході встановлення кореляційних зв'язків маємо нагоду відмітити наступне:

- в'язкість слини, при дослідженні, має кореляційний зв'язок з індексами КПВ по групах при $p=0,001$;
- на індекси КПВ та ГІ має вплив тип мікрокристалізації. III тип має кореляційний зв'язок з індексом КПВ при $p = 0,005$, ГІ при $p = 0,007$ та з в'язкістю при $p = 0,001$ і кількістю незалежних структур при $p = 0,001$;
- при дослідженні IV типу мікрокристалізації встановлені кореляції з в'язкістю при $p = 0,007$, кількістю незалежних структур при $p = 0,0078$ та сильний зв'язок при $p = 0,0001$ з мінералізуючим потенціалом ротової рідини. Також встановлено зв'язок між структурами IV типу та I і II типу кристалізації;
- V тип мікрокристалізації ротової рідини корелює із значеннями і показниками II та III типу з достовірними значеннями показників $p = 0,0009$ та $p = 0,0008$.

Тому I і II типи мікрокристалізації переважають у карієс резистентних осіб, III тип – пацієнти, що мають схильність до утворення каріозних порожнин, тому навіть при наявності підвищеної стертості у пацієнтів II дослідної групи переважав III тип мікрокристалізації із значеннями $1,13 \pm 0,56$.

Наші дані наближені і доповнюють дослідження О. О. Сов'як, І. М. Ткаченко, О. А. Павловської та вносять нові значення стосовно особливостей МКС у пацієнтів дослідних груп із наявністю карієсу на тлі фізіологічної та підвищеної стертості [9, 21, 78, 84].

Нині однією з найактуальніших проблем у даній сфері є питання вибору матеріалу та особливостей відновлення дефекту твердих тканин зубів, спираючись на морфологію твердих тканин та ротової рідини.

За статистичними даними 2015 року, наведеними С. Б. Костенко (2016), стоматологи України найчастіше (30% опитаних) використовують світлотвердіючий композитний матеріал «Charisma» (Heraeus Kulzer) [34], керуючись механічними, естетичними та ціновими показниками.

Реставрації, виконані зі світлотвердіючих композитних матеріалів, не ідеально адаптуються до зубних структур. У них відсутні механізми, що закривають крайові щілини, такі як формування продуктів корозії при амальгамових відновленнях [29]. Тому може формуватися мікрощілина розміром 10-20мкм у зоні прилягання до поверхні реставрації. Це веде до порушення герметизації, мікропідтікання, появи чутливості після пломбування. Дослідження Т. Shono і співавторів [165] показали, що мікропідтікання виникає через мікрощілини між реставрацією і дентином [28, 134, 143, 145]. Це особливо важливо в тому випадку, коли кількість емалі змінена (підвищена стертість твердих тканин зубів), а структура дентину у місті прилягання пломбувального матеріалу змінена за рахунок облітерації дентинових каналців і зміни хімічного складу дентину.

Склоіономерні матеріали були розроблені для вирішення проблем щодо композитів, які б відповідали фізичним, хімічним, біологічним вимогам. Для вирішення проблеми адгезії композитних матеріалів у клініці терапевтичної стоматології застосовуються адгезивні системи різних типів.

Тому завданням нашого дослідження було обґрунтування вибору оптимального пломбувального матеріалу та адгезивної системи для конкретної клінічної ситуації – розвитку каріозного процесу на фоні фізіологічної та підвищеної стертості. В якості пломбувальних матеріалів для груп порівняння ми використовували склоіономерний цемент подвійного типу тверднення з кольоровою шкалою VITREMER (3M ESPE), який представлений двокомпонентним складом, утвореним порошком і рідиною, та композиційний рентгеноконтрастний матеріал фотополімерного твердіння CHARISMA (Heraeus Kulzer) у використанні з адгезивними системами 5 та 7 поколінь, які мають різний механізм проникнення в емаль та дентин.

При порівнянні хімічного складу емалі на різних ділянках у кожній групі (на контакті з пломбувальним матеріалом і 5 мкм від зони з'єднання) відмічається різке зниження кількості елементів у підгрупі 1, таких як алюміній, кальцій, кремній та вуглець. У підгрупі 2 кількість стронцію на ділянці 5 мкм від межі знизилась майже в 15 разів, кількість кисню в 2 рази, а кількість кремнію та алюмінію майже в 17 разів, що вказує на вплив матеріалу на тверді тканини зуба і взаємозалежність між будовою твердих тканин і особливостей використаного матеріалу.

Порівнюючи хімічний склад дентину на межі з пломбувальним матеріалом у підгрупах 1 та 2, маємо можливість відмітити наступне: в зубах, які мають каріозний процес, кількість кальцію істотно змінена в порівнянні з його кількістю у дентині при підвищеній стертості: $323,50 \pm 1,06$ та $14,75 \pm 0,58$ відповідно. Оскільки співвідношення кальцію і фосфору в більшості випадків є сталим і визначає ступінь резистентності твердих тканин зуба, рівень фосфору на цих ділянках складає $489,75 \pm 3,83$ та $65,75 \pm 1,25$ відповідно.

При дослідженні рівня кисню на цих ділянках відмічено значне зниження його в підгрупі 2 (зуби з підвищеною стертістю): $1073,25 \pm 1,33$ та $214,75 \pm 1,75$ відповідно. Кисень так само, як і вуглець, бере участь в утворенні не тільки кристалів гідроксил апатиту, впливаючи на його валентність і механічні властивості, а також на утворення колагенових структур і забезпечення життєдіяльності органічних утворень дентину. Для зони дослідження підгрупи 2 відмічено підвищення кількості магнію для зубів із наявністю каріозного процесу. При дослідженні ділянки, розташованої на 5 мкм від зони з пломбувальним матеріалом, перш за все можемо відмітити зменшення кальцію до показників $220,00 \pm 2,86$.

Порівнюючи показники дентину на ділянці 5 мкм від зони контакту з пломбувальним матеріалом, відмічаємо достовірну різницю в показниках кількості вуглецю: $1186 \pm 3,61$ у підгрупі 1 та $119,50 \pm 0,96$ у підгрупі 2. Достовірна різниця в кількості цинку, який присутній в підгрупі 1 та

повністю відсутній в підгрупі 2. В підгрупі зубів із підвищеною стертістю наявний магній, а в підгрупі 1 він відсутній.

Таким чином, на основі даних статистичної обробки нами отримані нові дані стосовно пломбувальних матеріалів та морфологічних особливостей твердих тканин, що вивчаються:

1. Взаємозв'язок морфологічних структур емалі і дентину в зубах із каріозним процесом при фізіологічній і при підвищеній стертості.

2. Залежність будови емалі і дентину як у зубах із каріозним процесом на фоні фізіологічної так і підвищеної стертості, від їхнього мікроелементного складу.

3. Неоднорідність мікроелементного складу емалі у ділянках, що вивчаються, при застосуванні в терапевтичному лікуванні різних пломбувальних матеріалів. Максимальні значення кальцію та фосфору, що відповідають за резистентність твердих тканин, відмічені при застосуванні матеріалу CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивної системи Adper Easy One у зубах з каріозним процесом на фоні підвищеної стертості.

4. Встановлено взаємозв'язок хімічного складу, морфології твердих тканин між обраним пломбувальним матеріалом і проміжком між пломбувальним матеріалом та твердими тканинами зуба. Відсутність проміжку відмічена в підгрупі 1 та 2, значення $10,75 \pm 0,48$ та $12,00 \pm 0,41$ відповідно у підгрупах 3 й 4, де застосовувався адгезив 5 покоління Single Bond 2.

Таким чином, відсутність проміжку між поверхнями, що з'єднуються, дозволяє рекомендувати склоіономерний цемент як матеріал для пломбування зубів як з підвищеною стертістю, так і з карієсом. Більша проникність відмічається у адгезивної системи 7 покоління Adper Easy One, що дозволяє рекомендувати його при використанні пацієнтам із високим рівнем КПВ та підвищеною стертістю.

Якщо резистентність твердих тканин знаходиться в межах норми – рекомендовано, за результатами лабораторного дослідження,

використовувати адгезивну систему 5 покоління Single Bond 2. Одночасно одержані результати вказують на потребу оптимізації процесів мінералізації емалі за рахунок мікроелементів, які мають можливість вибірково замінювати іони кальцію, вбудовуватися або проникати в міжпризмові проміжки або вбудовуватися всередину призм.

У процесі обстежень і лікувальних заходів нами була відібрана група пацієнтів для ретельного дослідження, які склали 2 клінічні групи загальною кількістю 118 пацієнтів (60 чоловіків і 58 жінок). Розподіл на групи проводився в залежності від патології твердих тканин зубів, виявлених при огляді. В аспекті клінічної оцінки застосованих пломбувальних матеріалів і адгезивних систем є актуальним питання про доцільність диференційованого підходу до їх вибору в залежності від клінічної ситуації.

При клінічному обстеженні пацієнтів ми досліджували індекси КПВ та ГІ перед втручанням та через 3, 6 та 12 місяців після його завершення. При оцінюванні індексів у пацієнтів дослідних підгруп не встановлено достовірної різниці між їхніми значеннями до лікування та в різні терміни після його завершення. Але на основі значень показників, що досліджувалися, встановлено залежність індексу КПВ від віку досліджуваних пацієнтів при $p \leq 0,05$. Індекс КПВ для пацієнтів групи I склав $13,6 \pm 4,29$. Значення індексу Федорова–Володкіної для пацієнтів I групи свідчить про задовільний рівень гігієни.

Крім визначення індексів гігієни та розповсюдженості каріозного процесу в групі дослідження, ми також оцінювали якість реставрацій після проведення лікувальних заходів, через 3, 6, 12 місяців після відновлення твердих тканин зубів за критеріями USPHS (United States Public Health Service) (G. Ryge, 1980, 1981), за такими показниками: анатомічна форма, крайова адаптація, шорстка поверхня, крайове забарвлення, відповідність кольору, дискомфорт–чутливість. При цьому всі показники мали бальну оцінку.

Таким чином, оцінюючи досліджувані показники в підгрупах, які входять до групи I, зазначаємо:

- при порівнянні підгруп 1 та 2 достовірні відмінності встановлено між показниками АФ у термін 6 та 12 місяців, показника КА у термін 6 та 12 місяців, при $p \leq 0,05$; при дослідженні показника КЗ відмінності відмічено вже за 3 місяці після закінчення лікування, в той час, як зміна показників КА виявлена на 3 місяці пізніше (значення показника $1,9 \pm 0,30$, при $p \leq 0,05$ для показників як усередині підгрупи, так і показників порівняння між групами дослідження);

- при порівнянні показників, отриманих для підгруп 1-3, маємо нагоду відмітити наступні відмінності між показниками АФ у термін 6 та 12 місяців, показника КА у термін 6 та 12 місяців, при $p \leq 0,05$; також достовірна відмінність встановлена відносно ШП при $p \leq 0,05$ у термін 12 місяців після закінчення лікувальних заходів;

- при порівнянні показників, отриманих для підгруп 2-3, де використовувався однорідний композитний матеріал, але різні адгезивні системи, достовірних відмінностей з приводу бальної оцінки пломбувального матеріалу відмічено не було.

Таким чином, оцінюючи досліджувані показники в підгрупах, які входять до групи II, зазначаємо:

- обстеження хворих дозволило виявити наявність некаріозних уражень твердих тканин зубів, таких як ерозія і клиноподібний дефект. При дослідженні кількості клиноподібних дефектів 1 дефект установлено в 3 осіб (4,55%); 2 дефекти – в 7 осіб (10,61%), понад 3 дефекти – в 44 осіб, при виявленні мікрощілин помічено їхню наявність у 88,45% досліджуваних, у 46,7% пацієнтів вони були помітними лише при належному внутрішньоротовому освітленні, хоча і без застосування оптичних пристроїв;

- при порівнянні підгруп 1 та 2 достовірні відмінності встановлено між показниками КЗ у термін 12 місяців, показника ЧЗ при $p \leq 0,05$ у термін після проведення лікувальних заходів та 3, 6 і 12 місяців, що можна пов'язати із

змінами в емалі та дентині при підготовці твердих тканин зубів, при дослідженні показника встановлено достовірну відмінність у підгрупі 2 впродовж усього терміну дослідження;

- при порівнянні показників, отриманих для підгруп 1-3, маємо нагоду відмітити наступні відмінності між показниками АФ у термін 6 та 12 місяців, показнику КА у термін 6 та 12 місяців, при $p \leq 0,05$, також достовірною відмінністю встановлена відносно ШП при $p \leq 0,05$ у термін 12 місяців після закінчення лікувальних заходів;

- при порівнянні показників, отриманих для підгруп 2-3, де використовувався однорідний композитний матеріал, але різні адгезивні системи, достовірні відмінності відмічено при вивченні показника ЧЗ на різних термінах дослідження;

- при встановленні кореляційних зв'язків (за Кендаллом) встановлено сильний зв'язок між індексом КПВ, ГІ та вибором матеріалу при $p = 0,01$ та $p = 0,008$ відповідно. В'язкість ротової рідини та кількість незалежних структур також мають зв'язок із вибором матеріалу для пломбування при $p = 0,003$ та $p = 0,001$ відповідно. Мінералізуючий потенціал ротової рідини залежить від КПВ та ГІ при $p = 0,001$ та $p = 0,004$. Виявлено перевагу у пацієнтів дослідної групи кристалів IV типу при $p = 0,006$.

Особливості взаємодії пломбувальних матеріалів, що мало відображення в інтенсивності проявів показників ЧЗ, КЗ та КА, наводять на висновок про диференційований підхід до вибору пломбувальних матеріалів та адгезивних систем при різних станах твердих тканин зубів, на які має вплив не тільки особливість структури твердих тканин пов'язана з каріозним процесом на фоні фізіологічної та підвищеної стертості, а також і особливість ротової рідини, зокрема її мікрокристалізація та мінералізуючий потенціал.

Тому, враховуючі експериментальні показники і показники отримані в результаті клінічних досліджень маємо зазначити наступне:

- для лікування хронічного середнього карієсу на фоні фізіологічної стертості зважаючи на відстань між емаллю та пломбувальним

матеріалом ми рекомендуємо використовувати склоіономерні цементи, а також матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивну систему 5 покоління Single Bond 2.

В групі II кількість вуглецю в емалі має прямий тип кореляції з фосфором та магнієм (при $p=0,001$). Кількість кисню має сильний прямий зв'язок із кальцієм та фосфором ($p=0,0001$), яким притаманний прямий сильний тип кореляції. При дослідженні дентину діаметр дентинових трубочок має прямий тип кореляції з кількістю фосфору ($p=0,002$); кількість інтертубулярного дентину залежить від кількості вуглецю, який має сильний зв'язок ($p=0,0001$) із кількістю магнію. Саме кількість емалевих призм має пряму кореляцію із проміжком між пломбувальним матеріалом та емаллю при ($p=0,003$).

При дослідженні емалі в зубах із підвищеною стертістю відмічаємо пряму залежність кількості емалевих призм від кількості кисню при ($p=0,003$). Кальцій має прямий тип кореляції з киснем при ($p=0,0004$), а магній на пряму корелює з кількістю натрію в емалі. При дослідженні дентину підтверджено, що об'єм інтертубулярного дентину пов'язаний із кількістю емалевих призм ($p=0,04$), а діаметр дентинних каналців – із кількістю кальцію ($p=0,003$). Проміжок між дентином та пломбувальним матеріалом залежить від кількості фосфору ($p=0,002$). Загальна кількість емалевих призм та дентинових трубочок на пряму пов'язані з кількістю вуглецю при ($p=0,03$) та кальцію ($p=0,0007$).

Оцінюючи відмінності в показниках зубів з підвищеною стертістю та наявністю каріозного процесу, можемо відмітити достовірну різницю за показниками натрію, кальцію в ділянці емалі та магнію в ділянці дентину при ($p<0,05$). Відмінності встановлено також на ділянці емалі в зоні препарування із вірогідною різницею за показниками магнію між двома групами, на відстані 5 мкм від зони препарування (в ділянці змазаного шару) помічено відмінності у кількості стронцію, магнію та вуглецю. В ділянці дослідження

дентину безпосередньо в зоні препарування знайдено достовірні відмінності за кількістю кремнію, магнію та цинку.

Ми пропонуємо використовувати склоіономерний цемент та пломбувальний матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) з адгезивною системою 7 покоління Adper Easy One. в залежності від кількості емалі, що залишилася. При високому індексі КПВ як у пацієнтів з фізіологічною так і підвищеною стертістю у зв'язку із високим ступенем проникнення до емалі та дентину рекомендовано використовувати CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивну систему 7 покоління Adper Easy One.

У пацієнтів з каріозним процесом на фоні підвищеної стертості і чутливості дентину бажано використовувати CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивну систему 7 покоління так як застосування цього матеріалу підвищує рівень фтору, кальцію та фосфору на межі із пломбувальним матеріалом.

При лікуванні пацієнтів I групи достовірних відмінностей між досліджуваними показниками при лікуванні хронічного середнього карієсу відмічено не було, але, зважаючи на значення КА з встановленням вірогідної відмінності між показниками в підгрупах 1 та 2 у термін 6 та 12 місяців після закінчення лікувальних заходів, вважаємо за доцільне рекомендувати використання фотополімерних матеріалів у поєднанні з адгезивними системами як V, так і VII покоління.

Емаль і дентин зубів при підвищеній стертісті мають відмінний мікроелементний та морфологічний склад, пов'язаний з особливостями складу ротової рідини. Зважаючи на це, є сенс вибору оптимального пломбувального матеріалу саме для цієї одонтологічної патології на стоматологічному прийомі.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлено теоретичне узагальнення та новий підхід до вирішення актуальної задачі терапевтичної стоматології – експериментально-клінічного обґрунтування вибору пломбувального матеріалу для лікування хронічного середнього карієсу з урахуванням морфологічних особливостей твердих тканин зубів і стану ротової рідини при фізіологічній та підвищеній стертості твердих тканин зубів.

1. При дослідженні структури емалі і дентину зубів із карієсом при фізіологічній та підвищеній стертості встановлено, що кількість призм на одиницю площі при підвищеній стертості у середньому складає 19 на 100 мкм, а при фізіологічній - 22,65 на 100 мкм та має пряму кореляцію з проміжками між ними ($p=0,0017$). Встановлено прямий взаємозв'язок між кількістю емалевих призм та кількістю дентинних каналців ($p=0,0421$), а також діаметру дентинних каналців та проміжками між емалевими призмами ($p=0,0268$).

2. При лінійному хімічному дослідженні емалі в зубах з карієсом та підвищеною стертістю відмічаємо, що кальцій має прямий тип кореляції з киснем при ($p=0,0004$), а магній на пряму корелює з кількістю натрію в емалі. При дослідженні дентину підтверджено, що проміжок між дентином та пломбувальним матеріалом залежить від кількості фосфору ($p=0,002$), достовірна різниця відмічена за показниками натрію, кальцію в ділянці емалі та магнію в ділянці дентину при ($p<0,05$). Відмінності встановлено також на ділянці емалі в зоні препарування із вірогідною різницею за показниками магнію між двома групами, на відстані 5 мкм від зони препарування. В ділянці дослідження дентину безпосередньо в зоні препарування знайдено достовірні відмінності за кількістю кремнію, магнію та цинку.

В зубах I групи кількість кальцію істотно змінена у порівнянні з його кількістю в дентині при підвищеній стертості. Відстань між пломбувальним

матеріалом та емаллю в дослідних підгрупах достовірної різниці не має і дорівнює відповідно $10,75 \pm 0,48$ та $12,00 \pm 0,41$.

3. Кількість вуглецю в емалі має прямий тип кореляції з фосфором та магнієм (при $p=0,001$). Кількість кисню має сильний прямий зв'язок із кальцієм та фосфором ($p=0,0001$). При дослідженні дентину діаметр дентинових трубочок має прямий тип кореляції з кількістю фосфору ($p=0,002$); кількість інтертубулярного дентину залежить від кількості вуглецю, який має сильний зв'язок ($p=0,0001$) із кількістю магнію. Кількість емалевих призм має пряму кореляцію із проміжком між пломбувальним матеріалом та емаллю при ($p=0,003$) для групи I.

При дослідженні емалі в зубах із підвищеною стертістю відмічаємо пряму залежність кількості емалевих призм від кількості кисню при ($p=0,003$). Кальцій має прямий тип кореляції з киснем при ($p=0,0004$), а магній напряду корелює з кількістю натрію в емалі. При дослідженні дентину підтверджено, що об'єм інтертубулярного дентину пов'язаний із кількістю емалевих призм ($p=0,04$), а діаметр дентинних каналців – із кількістю кальцію ($p=0,003$). Проміжок між дентином та пломбувальним матеріалом залежить від кількості фосфору ($p=0,002$). Загальна кількість емалевих призм та дентинових трубочок напряду пов'язані з кількістю вуглецю при ($p=0,03$) та кальцію ($p=0,0007$).

4. При оцінці даних мікрокристалізації в пацієнтів I групи встановлено превалювання структур III типу та змішаних структур I+II типу, що обумовлене впливом різноманітних факторів на співвідношення й утворення змішаних структур. При дослідженні ротової рідини пацієнтів II групи достовірно встановлено відмінність за наявністю структур I, II, III та V і змішаної структури I+II при достовірності різниці $p < 0,05$. Також встановлено відмінності по масових частках у зразках ротової рідини структур I, II, III та V.

При порівнянні показника АФ у пацієнтів I та II дослідних груп відмічаємо вірогідну відмінність із значеннями $1,73 \pm 0,34$ та $1,56 \pm 0,30$

відповідно. При дослідженні показника КА зазначаємо достовірну відмінність показників у пацієнтів I групи 2 підгрупи до показників 3 підгрупи цієї ж групи із значенням $1,57 \pm 0,37$ та показника II групи 3 підгрупи з показником $1,42 \pm 0,30$ відповідно. Показник КЗ не має достовірних відмінностей між показниками груп I та II у термін 12 місяців після закінчення лікувальних заходів, але має достовірні відмінності у дослідних підгрупах груп, що досліджувались.

5. При лікуванні пацієнтів I групи достовірних відмінностей між досліджуваними показниками при лікуванні хронічного середнього карієсу відмічено не було, але, зважаючи на значення КА з встановленням вірогідної відмінності між показниками в підгрупах 1 та 2 у термін 6 та 12 місяців після закінчення лікувальних заходів, вважаємо за доцільне рекомендувати використання фотополімерних матеріалів у поєднанні з адгезивними системами як 5, так і 7 покоління. Клінічний показник ЧЗ мав достовірні зміни впродовж усього спостереження в підгрупах дослідних груп, особливо в підгрупі 2, як для пацієнтів I, так і для пацієнтів II групи, де використовувався композитний матеріал із тотальною системою протравлювання у поєднанні з адгезивною системою 5 покоління із значеннями від $2,97 \pm 3,41$ після лікування до $1,14 \pm 2,01$ через 1 рік для пацієнтів 2 підгрупи I групи. Через 1 рік спостережень показники ЧЗ приходять до норми і вірогідних відмінностей між підгрупами не відмічено. При високому індексі КПВ як у пацієнтів з фізіологічною так і підвищеною стертістю у зв'язку із високим ступенем проникнення до емалі та дентину рекомендовано використовувати CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивну систему 7 покоління Adper Easy One.

У пацієнтів з каріозним процесом на фоні підвищеної стертості і чутливості дентину бажано використовувати CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивну систему 7 покоління так як застосування цього матеріалу підвищує рівень фтору, кальцію та фосфору на межі із пломбувальним матеріалом.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для підвищення ефективності лікування каріозного процесу у пацієнтів на тлі фізіологічної та підвищеної стертості пропонується:

- диференційовано підходити до вибору пломбувального матеріалу для заміщення дефектів твердих тканин зубів на фоні різних типів морфологічної будови твердих тканин зубів, стосовно фізіологічної та підвищеної стертості;
- для лікування хронічного середнього карієсу на фоні фізіологічної стертості, зважаючи на відстань між емаллю та пломбувальним матеріалом ми рекомендуємо використовувати склоіономерний цемент, а також матеріал CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивну систему 5 покоління Single Bond 2;
- у пацієнтів з каріозним процесом на фоні підвищеної стертості і чутливості дентину бажано використовувати CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивну систему 7 покоління так як застосування цього матеріалу підвищує рівень фтору, кальцію та фосфору на межі із пломбувальним матеріалом;
- враховуючи взаємозв'язок мінералізуючого потенціалу ротової рідини, значень КПВ та особливостей будови твердих тканин зубів при високому індексі КПВ, як у пацієнтів з фізіологічною так і підвищеною стертістю і високим ступенем проникнення до емалі та дентину рекомендовано використовувати CHARISMA (Heraeus Kulzer) та адгезивну систему 7 покоління Adper Easy One.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азаров А.В. Влияние резистентности зубов на качество адгезии светоотверждаемого пломбировочного материала в разные возрастные периоды у работников предприятия пищевой промышленности / А.В. Азаров, Е.К. Трофимец, О.Ю. Воскресенская // Питання експериментальної і клінічної медицини. – 2011. – ВІПУСК 15, Т. 2. – С. 189-194.
2. Биденко Н.В. Стеклоиономерные цементы в стоматологии / Н.В. Биденко.- К.: Книга плюс, 1999.- 104с.
3. Беляков Ю.А. Стоматологические проявления наследственных болезней и синдромов / Ю.А. Беляков. - М.: Медицина, 1993. - 253с.
4. Браїлко Н.М. Оцінка стоматологічного статусу студентів 3-го курсу стоматологічного факультету ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» / Н.М. Браїлко, В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник проблем біології і медицини. – 2015. – Вип. 4, Т. 2 (125). – С. 344-346.
5. Бушан М.Г. Патологическая стираемость зубов и ее осложнения /М.Г. Бушан // Кишинев: Штиинца, 1979. – 183 с.
6. Быков В.Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека / В.Л. Быков. - СПб.: Спец.лит., 1996. - С. 109-126.
7. Вишняков Н.И. Изучение заболеваемости кариесом зубов по данным обращаемости населения за стоматологической помощью / Н.И. Вишняков, Е.О. Данилов, Н.В. Прозорова // Вестник С. - Петерб., ун-та. – 2007. – Серия 11, Вып.4. – С. 133-142.
8. Влияние факторов внешней среды на кристаллизацию ротовой жидкости / Коротких Н.Г., Пашков А.Н., Болгов С.В., Лошкарёв В.П. // Стоматология. - 2002. - № 4. - С. 13-16.
9. Влияние буферной системы на реминерализацию твердых тканей зуба / [Митропанова М.Н., Знейбат М.С., Павловская О.А., Синицина Н.С.]. - Проблемы стоматологии. - 2013. - № 2. – С. 69-75.

10. Водная фракция смешанной слюны и гомеостаз полости рта / [В.П. Дегтярева, Л.А. Кручинина, Н.И. Ершова и др.]. - М.:Коралл Клуб. - 2007. - 56 с.
11. Воронин В.Ф. Анализ защитных свойств эмали с позиции системного подхода / В.Ф. Воронин // Стоматология. - 2001. - № 4. - С. 8-9.
12. Гаража И.С. Лечение патологической стираемости зубов с использованием гидроксиапатит- и фторсодержащих препаратов: автореф. дис. на соискание наук, ступень канд. мед. наук: спец. 14.01.14 "Стоматология" / И.С. Гаража. – Ставрополь, 2004. – 22 с.
13. Гаража Н.Н. Экспериментальное обоснование применения гидроксиапатитсодержащих препаратов для профилактики и лечения гиперестезии зубов (электронно-микроскопическое исследование) / Н.Н. Гаража, С.Н. Гаража, И.С. Гаража // «Стоматология на пороге третьего тысячелетия»: матер. междунар. науч.- практ. конф. МГМСУ – Мораг-Экспо. – Москва, 2001. - С. 36-37.
14. Гаража С.Н. Чувствительность твердых тканей зубов: роль конформационных изменений коллагена в формировании и в проведении сигнального импульса к нервным окончаниям / С.Н. Гаража // Экология и здоровье человека. - 2001. - № 8. - С. 19-22.
15. Гасюк А.П. Пульпа зуба в норме и при патологии / А.П. Гасюк, М.Д. Король, Т.В. Новосельцева. - Полтава: Астрея, 2004. - 124 с.
16. Гасюк П.А. Гістоструктура емалево-дентинної межі пришийкової ділянки зубів при поверхневому та середньому карієсі / П.А. Гасюк, В.Є. Пудяк, С.М. Придруга // Український стоматологічний альманах. - 2012. - №3. - С. 4-6.
17. Горбунова И.Л. Исследование минерального компонента эмали зубов лиц с различным уровнем устойчивости к кариесу / И.Л. Горбунова // Стоматология. - 2005. - №6. - С. 12-14.
18. Грошиков М.И. Некариозные поражения тканей зуба / М.И. Грошиков. - М.: Медицина, 1985. - 176 с.

19. Данилина Т.Ф. Микротвердость тканей зуба как показатель их функциональной устойчивости в норме и при патологических состояниях / Т.Ф. Данилина, В.П. Багмутов, Ю.И. Славский // Стоматология. – 1998. – № 3. – С. 9–11.
20. Данильченко С. Н. Структура и свойства апатитов кальция с точки зрения биоминералогии и биоматериаловедения (обзор) / С.Н. Данильченко // Вісник СумДУ. Сер. Фізика, математика, механіка. - 2007. - № 2. - С. 33-59.
21. Дубровина Л.А. Микрокристаллизация смешанной слюны у детей / Л.А. Дубровина // Стоматологическая помощь: (сборник трудов). – Рига, 1988. – С.104-108.
22. Забуга Ю.І. Структурні особливості емалі та дентину зубів людини у віковому аспекті / Ю. І. Забуга, В. І. Струк, О. В. Біда // Досягнення біології та медицини. - 2012. - № 2. - С. 43-46.
23. Зелинская Н.А. Характеристика структуры эмали как маркера генетической детерминированности к кариесу зубов / Н.А. Зелинская, Т.А. Мельничук, Л.В. Стрюк // Современная стоматология. – 2012. – № 5. – С. 19 – 20.
24. Загорский В.А. Плотность твердых тканей зуба. Часть 1 / В.А. Загорский, И.М. Макеева, В.В. Загорский // Российский стоматологический журнал: Научно-практический журнал. - 2012. - № 2. - С. 29-31.
25. Исследование прочностных характеристик твердых тканей зубов после витальной ампутации / Шмаков А.М., Данилина Т.Ф., Воробьев А.А., Верстаков Д.В. - Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9–5. – С. 945-948.
26. Каламкаров Х.А. Ортопедическое лечение патологической стираемости твердых тканей зубов / Х.А. Каламкаров / - М.: Медицина, 1984. – 175 с.
27. Казеко Л.А. Эпидемиология повышенного стирания зубов / Л.А. Казеко, О.А Круглик. - М.: БГМУ. - 2010. - 102 с.

28. Клиническое изучение краевой проницаемости пломб при использовании низкомодульных композитов с разными адгезивными системами / [Сотникова Н.П., Гринева Т.В., Чиликин В.Н., Фадеева Д.Ю.]. - Клиническая стоматология. – 2012. – № 4. – С. 26–28.
29. Клинические аспекты применения композитов фирмы «Вивадент» для реставрации зубов / [Виноградова Т.Ф., Уголева С., Казанцев Н.Л. и др.]. - Новое в стоматологии. - 1996. - Спец. вып. - №3 (47). - С. 41-50.
30. Коваленко В.В. Особливості використання різних видів пломбувальних матеріалів при лікуванні зубів з карієсом та підвищеною стертістю / Вісник УМСА «Актуальні проблеми сучасної медицини». – 2017. - Т.17. - №4. – С. 268-272.
31. Козел О. А. Повышенное стирание твердых тканей зубов / О. А. Козел, О. А. Круглик // Современная стоматология. - 2008. - №2. - С. 21.
32. Король М.Д. Особливості дослідження щільності та структурної особливості емалі при підвищеній і фізіологічній стертості зубів /М.Д. Король, І.М. Ткаченко // Український стоматологічний альманах. – 2012. – №1. – С. 18-22.
33. Коротких А. В. Разработка комплекса методов диагностики патологической стираемости эмали зубов: автореф. дис. на соискание наук, ступеня канд. мед. наук: спец. 14.00.27 «Стоматология» / Коротких Ангелина Васильевна. – Воронеж, 2009. – 87 с.
34. Костенко С.Б. Клініко-лабораторне обґрунтування застосування спектрофотометричних методів ідентифікації фотополімерних композитних пломбувальних матеріалів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук, спец. // ВДНЗУ “УМСА”, Полтава 2016. - С. 9-12.
35. Каськова Л.Ф. Вплив різних способів профілактики карієсу на стан гігієни порожнини рота та швидкість слиновиділення у дітей // Вісник проблем біології і медицини. - 2001.- Вип.6.- С. 86-89.
36. Костиленко Ю.П. Метод изготовления гистологических препаратов, равноценных полутонким срезам большой обзорной поверхности, для

многоцелевых морфологических исследований / Ю.П. Костиленко, И.В. Бойко, И.И. Старченко, А.К. Прилуцкий. - СПб: Морфология, 2007. - №5. - С. 94-96.

37. Костиленко Ю.П. Особенности альтераций твердых тканей постоянных зубов человека при контактном кариесе / Ю.П. Костиленко, А.И. Петренко // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. - 2010. - Том10. - Вип.1. - С. 141-146.

38. Костиленко Ю.П. Структурные изменения дентина и эмали постоянных зубов при патологической истираемости / Ю.П. Костиленко, Н.М. Аноприева // Світ медицини та біології. - 2013. - № 1. - С. 23-25.

39. Костиленко Ю.П. Морфологическое сходство и различие между функциональной и патологической стираемостью зубов / Ю.П. Костиленко, Н.М. Аноприева, А.И. Петренко // Український стоматологічний альманах. - 2013. - № 1. - С.12-16.

40. Кравец Т.П. Кальций и фтор: какой из них более для зубов ценен? / Т.П. Кравец // Стоматолог. - 2004. - № 10. - С. 19-22.

41. Кристаллизация ротовой жидкости при различных условиях / Барер Г.М., Денисов А.Б., Михалева Н.И., Ревокатова И.П. // Проблемы нейростоматологии и стоматологии. - 1998. - № 1. - С. 4-6.

42. Купец Т.В. Современные технологии, нестандартные идеи в профилактической стоматологии / Т.В. Купец, А.В. Гроссер, А.П. Карпов // Клиническая стоматология. - 2005. - №1. С. 60-64.

43. Куров И.А. Неинвазивное исследование показателей минерального обмена у молодых мужчин с кариесом, хроническом периодонтитом и санированной ротовой полостью: [за матеріалами міжнар. наук. конф. з проблеми мікроелементів в медицині, присвяченій пам'яті Г. Бабенка, 24-25.10.2013, м. Івано-Франківськ] / И. А. Куров, М. Г. Скальная // Галицький лікарський вісник. - 2013. - Т. 20. - № 4. - С. 130-135.

44. Лахтін Ю.В. Метаболізм важких металів в емалі зубів. Огляд літератури / Ю.В. Лахтін // Новини стоматології. - 2013. - № 2. - С. 33-37.

45. Легких А.В. Сравнительная оценка степени минерализации твердых тканей зубов методом рамановской спектроскопии / А.В. Легких, Ю.В. Мандра, Д.В. Киселева // Уральский медицинский журнал. – 2015. – № 6. – С. 5–8.
46. Липецкая Е.А. Экспериментальное исследование глубины проникновения адгезива в дентинные каналы при помощи метода маркирования и растровой электронной микроскопии в зависимости от способа антибактериальной обработки и техники тотального травления / Е.А. Липецкая, Т.В. Фурцев, Г.М. Зеер // Российский стоматологический журнал. – 2013. – № 6. – С. 12–15.
47. Лобовкина Л.А. Эстетическая и функциональная реставрация зубов с использованием наногибридного композитного материала «Грандио» / Л.А. Лобовкина, А.М. Романов // Современная стоматология, 2007. - № 2. - С.11-13.
48. Лобовкина Л.А. Алгоритм эстетической реставрации зубов при помощи наногибридного композитного материала «Грандио» / Л.А. Лобовкина, А.М. Цепов, А.М. Романов // Современная стоматология, 2007. - № 1. - С.19-21.
49. Максимовский Ю.С. Терапевтическая стоматология / Ю.С. Максимовский, Л.Н. Максимовская, Л.Ю. Орехова. // М.: Медицина, 2002. - 581 с.
50. Мандра Ю.В. Оценка морфоструктурных изменений при повышенной стираемости зубов по данным оптической электронной и атомной силовой микроскопии / Ю.В. Мандра, С.Л. Вотяков, Д.В. Киселева // Уральский медицинский журнал. - 2008. - № 10. - С. 27-29.
51. Мандра Ю.В. Повышенная стираемость зубов: ранние клинические проявления, морфоструктурные изменения, лечебно-профилактические методы коррекции: дис. доктора мед. наук: 14.01.14 «Стоматология» / Мандра Юлия Владимировна. - Екатеринбург, 2011. - 200 с.

52. Мандра Ю.В. Современные диагностические подходы в изучении микроэлементного состава твердых тканей зубов при повышенной стираемости / Ю.В. Мандра, С.Л. Вотяков, Д.В. Киселева // Уральский медицинский журнал. - 2008. - № 10. - С. 85-89.
53. Мандра Ю.В. Оценка морфоструктурных изменений при повышенной стираемости зубов по данным оптической электронной и атомной силовой микроскопии / Ю.В. Мандра, С.Л. Вотяков, Д.В. Киселева // Уральский медицинский журнал, 2008. - №10(50). - С. 27-29.
54. Манипуляционные, эстетические свойства, биосовместимость современных адгезивных и пломбировочных материалов / Э.М. Гильмияров, В.М. Радомская, Ф.Н. Гильмиярова и др. // Российский стоматологический журнал. – 2014. – № 3. – С. 30–33.
55. Макеева И.М. Восстановление зубов светоотверждаемыми композитными материалами: практич. рук-во для врачей стоматологов-терапевтов / И.М. Макеева, А.И. Николаев. – М.: МЕДпресс-информ, 2011. – С. 58-77.
56. Молдованов А. Г. Этиология, возрастные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики повышенного истирания твердых тканей зубов: автореф. дис. на соискание наук, степени док. мед. наук: спец. 14.00.21 „Стоматология” / А. Г. Молдованов. - М., 1997. - 36 с.
57. Милюков В.Е., Жарикова Т.С. Возрастные критерии формирования возрастных групп в медицинских исследованиях / В.Е. Милюков, Т.С. Жарикова // Клиническая медицина. – 2015. – № 11. – С. 5–11.
58. Морфологическая картина ротовой жидкости у лиц с природной санацией и санированных / [Разумова С.Н., Булгаков В.С., Шатохина С.Н., Шабалин В.Н.]. - Вестник РУДН. Серия: Медицина. - 2008. - №3. - С.73-78.
59. Нарушения ультраструктуры и макро- и микроэлементного состава твердых тканей зубов при кариесе у больных гипотиреозом и без патологии щитовидной железы / [Т.В. Павлова, Э.К. Пешкова, И.Ю. Гончаров и др.]. - Архив патологии. – 2014. – Т. 76. - № 2. – С. 17–21.

60. Николишин А.К. Восстановление (реставрация) и пломбирование зубов современными материалами и технологиями. / А.К. Николишин. - Полтава: [б. и.], 2001. - 176 с.
61. Остолоповская О.В. Современные адгезивные системы в клинической стоматологии / О.В. Остолоповская, А.В. Анохина, Г.Р. Рувинская // Практическая медицина. – 2013. – № 4. – С. 15–20.
62. Особенности микроэлементного состава зубных тканей человека по данным ИСП масс-спектрометрии с лазерной абляцией / [Киселева Д.В., Адамович Н.Н., Вотяков С.Л., Мандра Ю.В.]. - Ежегодник. – 2012. - Тр. ИГГ УрО РАН, вып. 160. - С. 334–337.
63. Николаев А.И., Цепов Л.М. Практическая терапевтическая стоматология: Учебное пособие – 6-е изд., перепаб. и доп.– М. МЕДпресс-информ. - 2007. - 928с.
64. Павлова Т.В. Сравнительная оценка минерального состава и ультрамикроструктуры тканей зуба в норме и при кариесе / Т.В. Павлова, Т.Ю. Бавыкина // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 12 – С. 15-18.
65. Пешкова Э.К. Морфофункциональные аспекты кариозного процесса / Э.К. Пешкова, Т.В. Павлова // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 2. – С. 73-76.
66. Писаренко О.А. Морфологічна будова первинного, вторинного і третинного замісного дентину / О.А. Писаренко // Український стоматологічний альманах. - 2013. - № 4. - С. 10-12.
67. Пихур О. Л. Морфологическое строение, химический и минеральный состав твердых тканей зубов в возрастном аспекте / О.Л. Пихур, А.К. Иорданишвили, В.В. Янковский // Успехи геронтолог. – 2014. – № 3. – С. 569–574.
68. Попова Е. А. Экспериментальное исследование прочности адгезионного соединения путем испытания на сдвиг в зависимости от вида

антибактериальной обработки / Е. А. Попова, Т. В. Фурцев // Российский стоматологический журнал. – 2014. – № 5. – С. 53–56.

69. Порівняння впливу різних засобів на вміст макроелементів у ротовій рідині в динаміці лікування початкових форм флюорозу постійних зубів у дітей / [Л.Ф. Каськова, І.О. Падалка, Л.І. Амосова и др.]. - Український стоматологічний альманах. - 2012. –№ 2. – Т. 1. – С. 35-39.

70. Пыталев А. Стеклоиономеры: высокая эстетика с помощью нанотехнологий / А. Пыталев // Современная стоматология. - 2007. - № 3. - С. 34-36.

71. Пихур О.Л. Влияние химического состава питьевой воды на состояние твердых тканей зубов: автореф. дис. на соискание наук, степени канд. мед. наук: спец. 14.00.22 «Стоматологи» / О.Л.Пихур. – СПб, МАПО. - 2003. – 21с.

72. Рединова Т. Л., Поздеев А. Р. Клинические методы исследования слюны при кариесе зубов: Метод. рекомендации для субординаторов, интернов и врачей-стоматологов. – Ижевск, 1994. – 24 с.

73. Рубежова Н. В. Особенности клинического течения и лечения больных с эрозиями, клиновидными дефектами и повышенной стираемостью зубов: автореф. дис. на соискание наук, степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология» / Рубежова Наталья Васильевна / - Санкт-Петербург, 2000. - 18с.

74. Рябоконт Е.Н. Морфофункциональное состояние твёрдых тканей зуба при повышенной чувствительности на фоне повышенной стираемости / Е.Н. Рябоконт // Медицина сьогодні і завтра. - 2009. - № 3-4. – С. 32-36.

75. Самойленко А. В. Структурно-морфологические особенности зоны гибридизации в условиях различной увлажненности дентина кариозной полости / А.В. Самойленко, М.В. Помойницкая // Морфологія. – 2012. – № VI (4). – С. 71–75.

76. Современные адгезивные системы. Self-etch primer техника / С.А. Горбань и др. // Современная стоматология. – 2007. – № 3. – С. 15-19.

77. Содержание кальция, фосфора в зубах, крови, слюне и микротвердость эмали, дентина у рабочих фосфорного производства / [Е.В. Боровский, С. Рузуддинов, Л.Н. Максимовская, С.М. Ремизов, Т.А. Смирнова и др.]. - Стоматология. - 1987. - № 3. - С.7-9.
78. Сояк О.О. Особливості клінічного перебігу множинного карієсу зубів та обґрунтування лікувальна-профілактичних заходів у дітей шкільного віку: автореф. дис. на здобуття наук. степеню канд. мед. наук: спец.14.00.22 «Стоматологія» / Сояк Оксана Олегівна. – Львів 2012, - 18 с.
79. Станчева Д.В. Комбинированное применение реставрационных материалов 3 М ESPE в технике прямой реставрации фронтальной группы зубов / Д.В. Станчева // Институт стоматологии, 2006. - № 2. - С. 56-57.
80. Структурні особливості будови емалево-дентинної межі в різних ділянках коронки зуба / [Гасюк П.А., Кіндій Д.Д., Малюченко М.М., Зубченко С.Г.]. - Український стоматологічний альманах. - 2012. - №1. - С. 15-17.
81. Терехова Т.Н. Стоматология детского возраста и профилактика стоматологических заболеваний / Т.Н. Терехова // Сб. трудов II Российского Регионального конгресса Международной ассоциации детской стоматологии IAPD (29-30 сентября -1 октября 2014 г. Москва) под общей ред. Л.П. Кисельниковой, Л.Н. Дроботько. - М: Московский гос. Медико-стоматологический ун-т им. А.И. Евдокимова / сост. – Изд-во Редмер, 2014. – С.159-160.
82. Патент № 77728 Спосіб дослідження щільності емалі зубів при фізіологічній та підвищеній стертості зубів / Ткаченко І.М.; опубл. 25.02.2013. – Бюл. № 4.
83. Ткаченко І.М. Етіологічні чинники в розвитку патологічної стертості емалі зубів / І.М. Ткаченко // Вісник проблем біології і медицини. - 2011. - Том 1, Випуск 2. - С. 48-51.
84. Ткаченко І.М. Дослідження кореляційних зв'язків морфологічного та мікроелементного складу емалі зубів при фізіологічній стертості / І.М.

- Ткаченко, М.М. Скорик // Вісник проблем біології і медицини. - Полтава, 2012. – Вип. 2, Т. 2 (93). – С. 256-260.
85. Ткаченко І.М. Структурні особливості емалі при підвищеній і фізіологічній стертості зубів / І. М. Ткаченко, М.М. Скорик // Український стоматологічний альманах. – 2011. – №6. – С. 15-21.
86. Ткаченко І.М. Застосування електронної мікроскопії для покращення якості терапевтичного лікування підвищеної стертості зубів / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // Вісник ВДНЗУ «УМСА» Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2016. – Том 16, Випуск 2(54). – С. 225-227.
87. Ткаченко І.М. Мікроелементарний склад і морфологічні особливості емалі та дентину в зубах із підвищеною стертістю, карієсі та ураженнях тканин пародонта (Огляд літератури) / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // Вісник УМСА «Актуальні проблеми сучасної медицини». – 2015. - Т. 15, Вип. 1(49). – С. 223-227.
88. Ткаченко І.М. Морфологічне і хімічне дослідження емалі і дентину зубів з підвищеною стертістю і карієсом / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // Матер. міжнар. конф. «Modern methodology of science and education». – Warsaw, Poland. – Vol.4. - September 18, 2017. – С. 35-40.
89. Ткаченко І.М. Морфологічні та хімічні особливості емалі на різних ділянках при підвищеній і фізіологічній стертості зубів за даними електронної мікроскопії / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // Інтернаціональна науково-практична конференція «Іноваційні технології в медицині: досвід Польщі та України». – Люблін, Польща. – 28-29 квітня 2017 р. – С. 132-136.
90. Ткаченко І.М. Особливості взаємозв'язку підвищеної стертості твердих тканин зубів і щільності кісткової тканини альвеолярних відростків / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // Вісник проблем біології і медицини. - 2016. – Випуск 2, Т. 1(128). – С. 276-280.
91. Терентьев П.В. Дальнейшее развитие метода корреляционных плеяд // Применение математических методов в биологии. - Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1960. - С. 27-36.

92. Труфанова В.П. Профілактика карієсу в дітей, що проживають в зоні ендемічного флюорозу, з використанням лікувально-профілактичного комплексу / В. П. Труфанова, О. В. Шешукова, О. А. Макаренко // Вісник стоматології. - 2013. - № 4. - С. 100-103.
93. Тэй Ф. Современные адгезивные системы / Ф. Тэй // Дент. Арт. - 2003. - № 2. - С. 13-16.
94. Удод А.А. Адгезивные системы в реставрационной стоматологии: эволюция и перспективы / А. А. Удод, К. И. Сагунова // Вісник проблем біології і медицини: Український науково-практичний журнал. – 2014. – Т. 3, № 2. – С. 53–57.
95. Ультрамикроскопическое исследование процессов деминерализации и реминерализации эмали зубов / [Н. В. Булкина, Е.А. Пудовкина, А.М. Захаревич и др.]. - Стоматология. - 2012. - Т. 91. - № 3. - С. 11-14.
96. Физико-химические аспекты ионного транспорта / [А.П. Коршунов, В.Г. Сунцов, А.Н. Питаева и др.]. - Стоматология. - 2000. - № 3. - С. 6-8.
97. Федоров Ю.А. Клиника, диагностика и лечение некариозных поражений зубов / Ю.А. Федоров, В.А. Дрожжина // Новое в стоматологии. - 1997. - № 10 (60). – 148 с.
98. Федоров Ю.А. Сопоставление процессов минерализации эмали и развитие кариеса зубов под влиянием некоторых биологически активных веществ / Ю.А. Федоров, В.А. Дрожжина, О.В. Рыбальченко // Новое в стоматологии. -1996. - № 4. - С. 15-24.
99. Федоров Ю.А. Новые данные о причинах, вызывающих гиперестезию твердых тканей зуба / Ю.А. Федоров, Г.Б. Шторина // Поражение твердых тканей зубов. - Казань, 1984. – КГМИ. - Т.63. - С. 97-100.
100. Федоров Ю.А. О связи некариозных поражений зубов с нарушением функции щитовидной и паращитовидных желез / Ю.А. Федоров, Е.Н. Шустова // Профилактика и лечение зубов и пародонта. - Казань, 1988. - С.76-79.

101. Характерные локализации дефектов твердых тканей зубов у взрослых / [Михальченко А.В., Михальченко Д.В., Захватошина М.А., Филюк Е.А.]. - Фундаментальные исследования. – 2014. – № 4 (часть 1). – С. 114-117.
102. Хиора Ж.П. Опыт клинического применения новой наноуполненной адгезивной системы Adper™Single Bond 2 и самопротравливающей адгезивной системы Adper™PLP / Ж.П. Хиора, М.А. Дубова // Стоматолог, 2006. - № 5. - С. 47-52.
103. Цимбалистов А.В. Клиническое значение микроструктуры и минерализации твердых тканей зубов при лечении клиновидных дефектов / А.В. Цимбалистов, В.Д. Жидких, Р.А. Садиков // Новое в стоматологии. - 2000. - №3(83). - С. 12-19.
104. Цимбалистов А.В. Значение микроструктуры и минерализации твердых тканей зубов в профилактике рецидивирования клиновидных дефектов / А.В. Цимбалистов, Р.А. Садиков // Труды V Съезда Стоматологической Ассоциации России. - М.: 1999. - С. 88-90.
105. Цимбалистов А. В. Морфологические предпосылки особенностей лечения твердых тканей зубов при основных стоматологических заболеваниях / [К. Г. Селезнев, А.И. Кударь, М.А. Кударь и др.]. - Стоматолог, 2002. - № 12 - С. 7-10.
106. Чернобыльская П.М. Современные представления о причинах, вызывающих некариозные поражения зубов / П.М. Чернобыльская, Ю.А. Федоров, Н.В. Рубежова // Морфофункциональные и клинические аспекты проблем стоматологии. - Донецк, 1993. - Часть 2. - С. 57.
107. Шариф М.Р. Отдаленные результаты восстановления фронтальных зубов композитными материалами с использованием различных адгезивных систем: автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 2005. – С. 20.
108. Шабалин В.Н. Возрастная динамика содержания химических элементов в ротовой жидкости / В.Н. Шабалин, С.Н. Разумова, Д.С. Уварова // Российский стоматологический журнал, 2014. - № 2. - С. 41-43.

109. Шатохина С.Н. Морфологическая картина ротовой жидкости: диагностические возможности / С.Н. Шатохина, С.Н. Разумова, В.Н. Шабалин // Стоматология. – 2006. - №4. – С. 14-17.
110. Шинкевич В.І. Карієс зубів / В.І. Шинкевич, І.П. Кайдашев. – Полтава, 2010. – С. 8-39.
111. Экспериментально-клиническое обоснование выбора материалов и метода эстетико-функциональной реставрации зубов при повышенной стираемости / Ю.В. Мандра, Г.И. Ронь, С.Л. Вотяков, Д.В. Киселева, Е.С. Шагалов // Часть 2. Институт стоматологии. № 1 (42). - 2009.- С. 96-98.
112. Фастовець О.О. Клініко-патогенетичне обґрунтування комплексного лікування патологічного стирання зубів: автореф. дис... д-ра мед. наук: спец. 14.01.22 «Стоматологія» / Фастовець О.О. Нац. мед. ун-т ім. О.О. Богомольця. - К., 2008. - 35 с.
113. Эрнст К. Клинические испытания материала «Солидэр». Результаты первого исследования через 6 месяцев / К Эрнст., М. Мартин, В. Виллерсхаузен-Ценхен // Клиническая стоматология. - 1998. - №.2. - С. 48-52.
114. Юрген Манхарт Прямі композитні реставрації на ділянці бічних зубів. Клінічний випадок застосування наногібридного композита / Манхарт Юрген // Новини стоматології. - 2005.- № 3 (44). - С. 45-49.
115. Япеев А.С. Разработка и совершенствование методов диагностики, лечения и профилактики поражений твердых тканей зубов рабочих промышленных предприятий: автореф. дис. на соискание научной степени докт. мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология» /А.С. Япеев - М., 1993. - 51с.
116. Ярова С.П. Клінічна оцінка адгезивних систем тотального протравлення та самопротравлювальних / С.П. Ярова, Р.В. Попов, І.Г. Галіч // Український стоматологічний альманах, 2012. - № 4. - С. 60-53.
117. ALF Briso, SR Mestrener, G Delício, RH Sundfeld, AK Bedran-Russo, RS de Alexandre, GMB Ambrosano // Clinical Assessment of Postoperative Sensitivity in Posterior Composite Restorations // Operative Dentistry, 2007. - №32-5. – P. 421-426.

118. A radiopaque zirconia microfiller for translucent composite restoratives / [Furmann B.R., Nicolella D., Wellinghof S.T. and etc.] - J. Dent. Res. - 2000. - №79. – 246 p.
119. Andujar M.B. Collagen gene expression and tooth development / M.B. Andujar, M.A. Magloire // Anoverview. J. de Biologie Buccale. - 1990. - Vol. 18, №2 - P. 117 - 122.
120. Apkarian R.P. High resolution SE-I SEM study of enamel morphology / R.P. Apkarian, M.D. Gutelcunst, D.S. Joy // J. Electron Microscopy Technique 1990. - №14. – P. 70 - 78.
121. Bayne SC. Perspectives. Our future in restorative dental materials. / Bayne S.C. // J. Esthet. Dent. - 2000. - №12. - P. 175-183.
122. Barbour M. E. The role of erosion, abrasion and attrition in tooth wear / M. E. Barbour, G. D. Rees // Journal Clinical Dentistry. - 2006. - Vol. 17, № 4. - P. 88-93.
123. Bond strength of composite to dentin treated by air abrasion / [J. Manhart, A. Mehl, R. Schroeter and etc.]. - Oper Dent. – 1999. - №24. – P. 223-232.
124. Bres E.F. High resolution electron microscopy of human enamel crystals / E.F. Bres, J.C. Voegel, M.R. Frank // J. Microscopy, 1990. - №160. - P. 183-201.
125. Cameriere R. Variation in pulp / tooth area ratio as an indicator of age: f preminari study / R. Cameriere, L. Ferrante, M. Cingolani // J. Forensic Sci. - 2004.-Mar., 49 (2). - P. 317-319.
126. Christensen G.J. Sorting out the confusing array of resin-based compositesvin dentistry / G.J. Christensen // JADA. - 1999. - Vol. 130.- P. 275-277.
127. Clinical and semiquantitative marginal analysis of four tooth-coloured inlay systems at 3 years / [Gladys S., Van Meerbeek B., Inokoshi S. and etc.]. - J. Dent. 1995. - №23. - P. 329-338.
128. Clinical Assessment of Postoperative Sensitivity in Posterior Composite Restorations / [ALF Briso, S.R. Mestrener, G. Delício and etc.]. - Operative Dentistry, 2007. - №32-5. – P. 421-426.

129. Davidson D.F. Рецепт успешного применения композитов для лечения жевательной группы зубов / D.F. Davidson, M. Suzuki // Стоматолог. - 2000. - №3. - С. 54-56.
130. Enamel erosion and saliva / [J.H.M. Woltgens, P. Vingerling, de J.M.A. Blieck-Hogervorst, D.J. Bervoets]. - Clin. prevent. Dent. - 1985. - Vol.7, №3. - P. 8-10.
131. Fahl N. Optimizing the esthetics of class IV restorations with composite resins / N. Fahl // J. Can. Dent. Assoc. - 1997. - №63. - P.108-111.
132. Feilzer A.J. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration / A.J. Feilzer, A.J. de Gee, C.L. Davidson // J. Dent. Res. - 1987. - № 66. - P. 1636-1639.
133. Flexural strength and modulus of elasticity of different types of resin-based composites / [Sinval Adalberto Rodrigues Junior, Cesar Henrique Zanchi, Rodrigo Varella de Carvalho, Flávio Fernando Demarco]. – Braz. Oral. Res. – 2007. - №21(1). – P. 16-21.
134. Frankenberger R Haftfestigkeit und Zuverlssigkeit der Verbinbung Dentin-Komposit und Dentin-Kompomer / R. Frankenberger, N. Kramer, J. Sindel // Dtsch. Zahnrtzl. - 1996. - №51.- P. 556-560.
135. Garber D.A. Keramische Verbiendschtalen (Veneers) / D.A. Garber, R.E. Goldstein, R.A. Feinman // Guintessenz, Berlin 1993. - P. 126-132.
136. Guggenberger R. Exploring beyond methacrylates / R. Guggenberger, W.Weinmann // Am J. Dent. - 2000. - №13. – P. 82-84.
137. Hickel R. Clinical results and new developments of direct posterior restorations / R. Hickel, J. Manhart, F. Garcia-Godoy // Am. J. Dent. – 2000. - №13. – P. 41-54.
138. Hickel R. Moderne Füllungswerkstoffe / R.Hickel // Dtsch. Zahnärztl. Z. - 1997. - №52. – P. 572-585.
139. Haller B., Blunck U. Обзор и анализ современных адгезивных систем // Новое в стоматологии. – 2004. – № 1. – С. 11-19.

140. Holland G.R. The odontoblast process: form and function / G.R. Holland // J. Dent. Res. - 1985. - Vol. 64 (Spec. iss.). - P. 499-514.
141. J. Hajto Freud und Leid mit direktem Komposit / J. Hajto // Teil 1 teamwork 9, 1. – 2006. - S. 50-63.
142. Joe J. Роль химической эрозии в генерализованном стирании зубов / Joe J. Simmons, Marvin Hirsh // Квинтэссенция. - 1999. - №2. - С. 59-62.
143. Kamann W.K. Kofferdam - Stand der Technik (I) / W.K. Kamann // Quintessenz, 1997. - № 48. – P. 1187-1201.
144. Lingstrom P. Klinische Beurteilung eines neuen lichtthrtenden Hybridkomposits in Klasse-III-und-V-Restaurationen bber einen Zeitraum von 3 Jahren / P. Lingstrom, D. Birkhed // Quintessenz, 1996. - №47. – 467 p.
145. Lopes G.C. Direct posterior composite restorations: New techniques and clinical possibilities. Case reports / Lopes G.C., R.S. Ferreira, L.N. Baratieri // Quint. Intern. - 2002. -Vol. 33. - P. 337-341.
146. Lutz F. Quality and durability of marginal adaptation in bonded composite restorations / F. Lutz, I. Krejci, F. Barbakow // Dent Mater. – 1991. - №7. – P. 107-113.
147. Mackert J.R. Dental amalgam and mercury / J.R. Mackert // J Am. Dent. Assoc. – 1991. - № 122. – P. 54-61.
148. Manhart J. Plastische Werkstoffe / J. Manhart // Zahnarzt Wirtschaft Praxis, 2001. - № 7. – P. 70-72.
149. Manhart J. Zahnfarbene plastische Füllungen im Front - und Sertenzahnbereich. Indikation - Präparation – Lebensdauer / Manhart J. // ZBay, 2001. - № 3. – P. 22-26.
150. ManhartYurgen Fallprasentacion mit einem Nano-Hybrid-Komposit / ManhartYurgen // Stomatologie. – Marz, 2004. - S. 19-21.
151. Marginal adaptation of composite restorations versus hybrid ionomer / composite sandwich restorations / [Friedl K.H., Schmalz G., Hiller K.A., Mortazavi F.] - Oper Dent, 1997.- №22.- P. 21-29.

152. Millar B.J. Clinical evaluation of an anterior hybrid composite resin over 8 years / B.J. Millar, P.B. Robinson, A.T. Inglis // Br. Dent. J., 1997. - №182. – P. 26-30.
153. Mithra Nidharsh Hegde Prevalence of permanent anterior tooth fracture due to trauma in South Indian population / Mithra Nidharsh Hegde, Ankit Rajesh Sajani // European Journal of General Dentistry, 2015. – Vol. 4, Issue 2, May-August. - P. 87-91.
154. Mohammad Asnaashari Prognosis of Traumatic Injuries to the Anterior Teeth (Treated in Shahid Beheshti and Tehran Dental Schools During 1996-2001) / Mohammad Asnaashari, Mohammad Amin Tavakkoli, Sara Shafiei Ardestani // IEJ -Volume 1, Number 1, Spring, 2006. – P. 37-42.
155. Mustafa Demirci, Safa Tuncer Prevalence of Caries on Individual Tooth Surfaces and its Distribution by Age and Gender in University Clinic Patients / Mustafa Demirci, Safa Tuncer, Ahmet Ayhan Yuceokur // European Journal of Dentistry – July. - 2010, Vol.4. – P. 270-279.
156. New direct restorative materials / [R. Hickel, W. Dasch, R. Janda and etc.]. - Int Dent. J., 1998. - №48. – P. 3-16.
157. Nordbo H. Saucer-shaped cavity preparations for posterior approximal resin composite restorations: Observations up to 10 years / H. Nordbo, J. Leirskar, F.R. Fehr // Quint. Intern. - 1998. - Vol. 29. - № 1. - P. 5-11.
158. Oneyear clinical evaluation of composite and ceramic inlays in posterior teeth [Scheibenbogen A., Manhart J., Kunzelmann K.H., Hickel R.]. - J. Prosthet. Dent. – 1998. - №80. – №4. - P. 10-416.
159. Orme C.A. A new model for nanoscale enamel dissolution / Orme CA, Bush PJ, Nancollas GH. - J Phys Chem B. – 2005. - 109:999–1005.
160. Optically translucent composites containing tantalum oxide nanoparticles / [Wellinghof S.T., Dixon H., Nicoletta D. and etc.]. – J. Dent. Res. – 1998. - №77. – 639 p.
161. Pashley D.H. Dentin bonding: overview of the substrate with respect to adhesive material / Pashley D.H. // J. Esthet. Dent., 1991. - №3. – P.46-50.

162. Powers J.M. Bonding of composite resin to contaminated human enamel and dentin / Powers J.M., Finger W.J., Xie J. // J. Prosthodont. – 1995. - №4. – P. 28-32.
163. Randqualität vonOrmocer- und Kompositfiillungen in Klasse-II-Kavitäten nach künstlicher Alterung / [J. Manhart, B. Hollwich, A. Mehl and etc.]. - Dtsch. Zahnärztl. Z. – 1999. - №54. – P. 89-95.
164. Ryge G. USPHS – United States Public Health Service / G. Ryge // Int. Dent. J. – 1980. – Vol. 30, № 4. – P. 347–358.
165. Sinval Adalberto Rodrigues Junior, Cesar Henrique Zanchi, Rodrigo Varella de Carvalho, Flávio Fernando Demarco // Flexural strength and modulus of elasticity of different types of resin-based composites // Braz Oral Res 2007; - 21(1):16-21.
166. Studer S. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art / Studer S., Perdigao J., Heymann Ho. // Quintessence Int. – 1995. - №26. – 95 p.
167. Tay F., Pashley D. // J. Can. Dent. Assoc. – 2003. – Vol. 69, № 11. – P. 726-731.
168. Turkun S.L. Clinical evaluation of a self-etching and one-bottle adhesive system at two years / S.L. Turkun // J. Dent. – 2003. – Vol. 31. – P. 527-534.
169. Wear and select mechanical properties of a zirconia nanofilled resin composite / [T.A. Youngblood, D.P. Nicolella, J. Lankford and etc.]. – J. Dent. Res. – 2000. - № 79. – 365 p.

Додаток А

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Коваленко В.В. Мікроелементарний склад і морфологічні особливості емалі та дентину в зубах із підвищеною стертістю, карієсі та ураженнях тканин пародонта (Огляд літератури) / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник УМСА «Актуальні проблеми сучасної медицини». – 2015. - Т. 15, Вип. 1(49). – С. 223-227. *Участь здобувача полягає у зборі матеріалу для лабораторних та клінічних досліджень, участі в експериментальних дослідженнях, написанні статті.*
2. Браїлко Н.М. Оцінка стоматологічного статусу студентів 3-го курсу стоматологічного факультету ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» / Н.М. Браїлко, В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник проблем біології і медицини – 2015. – Вип. 4, том 2 (125). – С. 344-346. *Участь здобувача полягає у проведенні клінічних досліджень, аналізі даних, написанні статті.*
3. Коваленко В.В. Особливості взаємозв'язку підвищеної стертості твердих тканин зубів і щільності кісткової тканини альвеолярних відростків / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник проблем біології і медицини. – 2016. – Вип. 2, том 1(128). – С. 276-280. *Участь здобувача полягає у проведенні експерименту, заборі матеріалу для подальших лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.*
4. Коваленко В.В. Застосування електронної мікроскопії для покращення якості терапевтичного лікування підвищеної стертості зубів / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник ВДНЗУ «УМСА» Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2016. – Том 16, Вип. 2(54). – С. 225-227. *Участь здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень, заборі матеріалу для лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.*
5. Ткаченко І.М. Результати дослідження оптичної щільності кісткової тканини альвеолярних відростків в області дефектів зубних рядів / А.І.

Сидорова, І.Я. Марченко, В.В Коваленко //«Scientific Issues of the Modernity»: матеріали III інтернаціональної наук.-практ. конф., Дубаї, ОАЕ, 27 квітня 2017р. – С. 51-56. *Участь здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень, заборі матеріалу для лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.*

6. Ткаченко І.М. Морфологічні та хімічні особливості емалі на різних ділянках при підвищеній і фізіологічній стертості зубів за даними електронної мікроскопії / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко // «Інноваційні технології в медицині: досвід Польщі та України»: матеріали Інтернаціональної наук.-практ. конф., Люблін (Польща), 28-29 квітня 2017 р. – Люблін, 2017. – С. 132-136. *Участь здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень, заборі матеріалу для подальших лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.*

7. Ткаченко І.М. Морфологічне і хімічне дослідження емалі і дентину зубів з підвищеною стертістю і карієсом / І.М. Ткаченко, В.В. Коваленко //«Modern methodology of science and education»: матеріали Інтернаціональної наук.-практ. конф., Warsaw (Poland), September 18, 2017. – Warsaw, 2017. – Vol.4. – С. 35-40. *Участь здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень, заборі матеріалу для подальших лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.*

8. Коваленко В.В. Дослідження мікроелементного складу емалі і дентину зубів при карієсі та підвищеній стертості / В.В. Коваленко // Вісник проблем біології і медицини. – 2017. – Вип. 4, том 2(140). – С. 248-252.

9. Коваленко В.В. Особливості використання різних видів пломбувальних матеріалів при лікуванні зубів з карієсом та підвищеною стертістю / В.В. Коваленко, І.М. Ткаченко // Вісник УМСА «Актуальні проблеми сучасної медицини». – 2017. – Т.17. – №4 (60). – С. 268-272. *Участь здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень, заборі матеріалу для подальших лабораторних досліджень, аналізі отриманих даних, написанні статті.*

Додаток Б

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Основні положення дисертаційної роботи доповідалися й обговорювалися на: науково-практичній конференції «Індивідуальна анатомічна мінливість органів, систем, тканин людини та її значення для практичної медицини і стоматології», присвяченій 80-річчю з дня народження проф. М.С. Скрипнікова (Полтава, 2016); Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених «Медична наука в практику охорони здоров'я», присвяченій 95-річчю ВДНЗУ «УМСА» (Полтава, 2016); науково-практичній конференції «Стандарти стоматологічної допомоги – реалії практики та перспективи впровадження» в рамках V з'їзду Асоціації стоматологів України (Львів, 2016); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Комплексний підхід до реабілітації стоматологічних хворих у сучасних умовах» (Полтава, 2016); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Ортодонтичний статус – показник стоматологічного здоров'я» (Полтава, 2017); III інтернаціональній науково-практичній конференції «Scientific Issues of the Modernity» (Дубаї, ОАЕ, 2017); інтернаціональній науково-практичній конференції «Іноваційні технології в медицині: досвід Польщі та України» (Люблін, Польща, 2017); науково-практичній конференції, присвяченій 80-річчю від дня народження доктора медичних наук, професора Тарасенко Л.М. (Полтава, 2017); Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених «Медична наука в практику охорони здоров'я» (Полтава, 2017).

Додаток В

КАРТА СТОМАТОЛОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ХВОРОГО

Карта стоматологічного дослідження хворого № _____

1. Дата _____

2. П.І.Б. _____

3. Домашня адреса _____

4. Телефон _____

5. Місце роботи _____

6. Вік _____ 1 – до 25 років; 2 – 26-30 років; 3 – 31-40 років; 4 – 41-50 років;
5 – 51 і більше.7. Прикус _____ фізіологічний: 1 – ортогнатичний; 2 – прямий; 3 –
біпрогнатія; 4 – опістогнатія.

патологічний: 5 – прогнатія; 6 – прогенія; 7 – глибокий;

8 – відкритий; 9 – косий.

8. ГІ _____ 3 місяці _____ 6 місяців _____ 12 місяців _____

9. КПВ _____ 3 місяці _____ 6 місяців _____ 12 місяців _____

10. П.С. _____ (1) (2).

8	7	6	5(V)	4(IV)	3(III)	2(II)	1(I)	1(I)	2(II)	3(III)	4(IV)	5(V)	6	7	8

С – карієс, Р – пульпіт, Рт – періодонтит, Лр – локалізований пародонтит,
 Гр – генералізований пародонтит, R – корінь, А – відсутній, Сd – коронка,
 Рl – пломба, F – фасетка, аг – штучний зуб, r – реставрація, Н – гемісекція,

Am – ампутація, res – резекція, pin – штифт, I – імплантація, Rp – реплантація, Дс – зубний камінь.

11. Зуб _____ 1 – моляр; 2 – різець.

12. Діагноз _____ карієс: 1 – поверхневий; 2 – середній; 3 – глибокий; А – гострий; В – хронічний.

13. Методика препарування _____

14. Пломбувальний матеріал _____ I – “Charisma V”; II – “Charisma VII”; III – СИЦ “Vitremet”.

Клінічна оцінка реставраційної роботи

Критерії оцінки	Дата огляду			
	одразу	3 міс.	6 міс.	12 міс
1. Анатомічна форма				
2. Крайова адаптація				
3. Крайове окрашування				
4. Шорсткість поверхні				
5. Кольорова відповідність				
6. Чутливість				
7. Контактний пункт				

1. Анатомічна форма. 1 – реставрація зберігає створену анатомічну форму; 2 – реставрація не відповідає створеній анатомічній формі, але відсутній матеріал не оголяє дентин або прокладковий матеріал; 3 – значна втрата матеріалу з оголенням дентину або прокладкового матеріалу.

2. Крайова адаптація. 1 – реставрація близько прилягає до зуба вздовж периферійної частини. Дослідник не помічає, де проходить з’єднання з

краєм, а якщо і помічає, то лише в одному напрямку, ніяких тріщин не видно; 2 – дослідник явно помічає тріщину, що з'явилася, в яку може ввійти інструмент. Але ні дентину, ні прокладки не видно; 3 – дослідник уводить інструмент у тріщину, вона настільки глибока, що оголені дентин і прокладковий матеріал; 4 – реставрація зламалася, рухома або відсутня.

- 3. Крайове окрашування.** 1 – зміна кольору по краю між реставрацією і поверхнею зубної структури відсутня; 2 – зміни кольору не відбулося в напрямку пульпи; 3 – колір змінився в напрямку пульпи.
- 4. Шорсткість поверхні.** 1 – поверхня реставрації гладка; 2 – поверхня реставрації злегка шорстка або зрита, але її можна виправити завдяки фінішній обробці; 3 – поверхня реставрації глибоко зрита, в нерівних заглибленнях (що не належать до анатомічної форми), її не можна виправити за допомогою фінішної обробки; 4 – поверхня зламана або в ній є розшарування.
- 5. Кольорова відповідність.** 1 – реставрація відповідає кольору і прозорості прилеглої зубної структури; 2 – невідповідність кольору і прозорості в допустимих межах у порівнянні з забарвленням і прозорістю зуба; 3 – невідповідність кольору і прозорості виходить за межі порівняно з забарвленням і прозорістю зуба.
- 6. Чутливість.** 1 – немає; 2 – середня; 3 – терпима; 4 – дуже сильна.
- 7. Контактний пункт.** 1 – щільний; 2 – не дуже щільний; 3 – відсутній.

Додаток Г

ПРОТОКОЛ ОБСТЕЖЕННЯ ХВОРОГО З ДІАГНОЗОМ ХРОНІЧНОГО СЕРЕДНЬОГО КАРІЕСУ

Обстеження хворого

Карієс дентину

Дата: _____

Скарги: На дискомфорт при прийманні їжі ☐на наявність порожнини в зубі на верхній ☐ /нижній ☐ щелепі праворуч ☐ / зліва ☐Біль від хімічних ☐ / температурних ☐ / механічних ☐ подразників, що припиняється відразу після усунення подразника ☐Естетичний дефект ☐Затримка їжі ☐ / в зубі на верхній ☐ / нижній ☐ щелепі праворуч ☐ / зліва ☐.Мимовільний біль відсутній ☐.**Анамнез:** З'явився з метою санації. Зі слів пацієнта, зуб раніше лікований не був. Скарги з'явилися _____ тому.

Об'єктивно: Конфігурація обличчя не змінена, асиметрія відсутня. Шкірні покрови фізіологічного забарвлення, без особливостей. Скровоно-нижньощелепний суглоб при пальпації без патології. Регіонарні лімфатичні вузли не збільшені, рухливі, при пальпації безболісні. Червона облямівка губів без видимих патологічних змін. Відкривання рота безболісне, в повному обсязі, рухливість нижньої щелепи не обмежена. Прикріплення вусечок верхньої, нижньої губи, язика типові. Слизова оболонка порожнини рота ☐, ясен ☐, альвеолярних відростків ☐ і піднебіння ☐ блідо-рожевого кольору, волога, без видимих патологічних змін, перехідна складка в області проекції верхівок коренів при пальпації безболісна.

_____ на _____ поверхні зуба (ів) визначається каріозна порожнина в межах плащового дентину ☐ / біля пульпарного дентину ☐.

Порожнина виконана щільним ☐ / розм'якшеним ☐, пігментованим ☐ / не пігментованим ☐ дентином.

Зондування безболісне ☐

болісне ☐

по емалево-дентинному з'єднанню ☐

по дну каріозної порожнини ☐,

біль припиняється відразу після усунення подразника ☐

термодіагностика безболісна ☐

болюча ☐, біль припиняється відразу після усунення подразника ☐.

Перкусія безболісна ☐.

КПВ = _____ 3 міс. _____ 6 міс. _____ 12 міс _____

ГІ = _____ 3 міс. _____ 6 міс. _____ 12 міс _____

ПМА = _____ 3 міс. _____ 6 міс. _____ 12 міс _____

(Додаткові дані діагностики, в т.ч. рентгенологічного обстеження)

Додаток Д

**ПРОТОКОЛ ЛІКУВАННЯ ХВОРОГО З ДІАГНОЗОМ
ХРОНІЧНОГО СЕРЕДНЬОГО КАРІЕСУ****Діагноз: карієс дентину**

_____ зуба, (_____ клас по Блеку),

Глибина ураження: середня ☐ / глибока ☐**Лікування:**

Зроблено огляд, консультація.

Вітальне фарбування твердих тканин зуба з метою визначення меж здорових твердих тканин зуба ☐.

Антисептична обробка порожнини рота 0,05% розчином хлоргексидину біглюконат.

Анестезія: не проводилась ☐Під аплікаційною анестезією Sol.Lidocaini 10% ☐Під інфільтраційною анестезією _____ мл ☐Під провідниковою анестезією _____ мл ☐Направлено на анестезію в хірургічний кабінет для подальшого лікування _____ зуба ☐Препарування каріозної порожнини за алгоритмом, медикаментозна обробка каріозної порожнини 0,05% розчином хлоргексидину біглюконат.

Ізольююча прокладка, пломба _____.

Шліфування, полірування пломби ☐**Профілактичні заходи:**навчання індивідуальній гігієні порожнини рота ☐контрольоване чищення зубів ☐

контроль гігієни порожнини рота ☐

корекція гігієни порожнини рота ☐

санітарна освіта та консультації з гігієни порожнини рота ☐

Рекомендовано: Утриматися від прийому їжі впродовж 2-х годин, фарбувальних напоїв впродовж 24 годин. Дотримання гігієни порожнини рота, застосування фторовмісних, кальцієвмісних зубних паст. Прийом препаратів, що містять кальцій і фтор (після консультації лікаря-педіатра або лікаря-терапевта). Полоскання порожнини рота після кожного прийому їжі, чистка язика спеціальною зубною щіткою, масаж ясен. Раціональне та збалансоване харчування, надавати перевагу морепродуктам, молочним продуктам, обмеження їжі з високим вмістом вуглеводів. Відвідування лікаря-стоматолога не рідше 1 разу в 6 місяців.

(Додаткові призначення і рекомендації)

Явка _____ підпис: _____