

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра фізіології людини і тварин

На правах рукопису

ЦЬОПИЧ ІВАННА ВІТАЛІЇВНА

**ДІАГНОСТИКА КАРІЄСУ В ОСІБ РІЗНОГО ВІКУ ЗА
ДОПОМОГОЮ ОЦІНКИ САЛІВАТОРНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА
РЕНТГЕН-ДОСЛІДЖЕННЯ**

Спеціальність: 091 «Біологія та біохімія»

Освітньо-професійна програма: «Лабораторна діагностика»

Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:

**КАЧИНСЬКА ТЕТЯНА
ВАЛЕРІЇВНА**

кандидат біологічних наук,
доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 4

засідання кафедри фізіології людини

і тварин від 12.12. 2025 р.

завідувач кафедри доц. Качинська Т. В.



Луцьк – 2025

АНОТАЦІЯ

Цьопич І. В.

Спеціальність: 091 «Біологія та біохімія»

Освітньо-професійна програма:
«Лабораторна діагностика»

Діагностика карієсу в осіб різного віку за допомогою оцінки саліваторних показників та рентген-дослідження

Мета роботи – встановити особливості саліваторних показників в осіб шкільного, молодого та середнього віку залежно від рівня інтенсивності карієсу. Дослідження проведено протягом 2024-2025 р.р. на 33 особах чоловічої (25 чол.) та жіночої (8 жін.) статі віком від 9 до 60 років. Всі досліджувані були поділені на 3 вікові групи: 1 група – особи шкільного віку, діти віком 9-16 років, 2 група – особи молодого віку (від 18 до 44 років), 3 група – особи середнього віку (від 45 до 60 років). Аналізувалися саліваторні показники: рН, поверхневий натяг та мінералізуючий потенціал мікрокристалізації слини. Найнижчий показник рН слини виявлено в осіб середнього віку із декомпенсованим індексом інтенсивності карієсу, тоді як найвище значення рН слини виявлено в школярів із субкомпенсованим КПВ. Найвище значення ПНС було у школярів із компенсованим індексом інтенсивності карієсу, тоді як найнижчими значеннями ПНС характеризувалися особи середнього віку із декомпенсованим індексом інтенсивності карієсу. Мінералізуючий потенціал ротової рідини найнижчий у школярів із субкомпенсованим (середнім) рівнем інтенсивності карієсу та у осіб середнього віку з декомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу, у школярів із компенсованим рівнем інтенсивності карієсу показник МКС відповідав задовільному рівню, а найвищий рівень мінералізації слини виявлено в осіб молодого віку із субкомпенсованим рівнем карієсу.

Ключові слова: карієс, слина, водневий показник, компенсований, субкомпенсований рівень інтенсивності карієсу, мікрокристалізація слини.

ANOTATION

Tsopych I. V.

Speciality: 091 "Biology and biochemistry"

Educational program: "Laboratory diagnostics "

Diagnosis of caries in individuals of different ages using salivary indicators and X-ray examination

The purpose of the work is to identify the features of salivary indicators in school-age, young and middle-aged people depending on the level of caries intensity. The study was conducted during 2024-2025 on 33 male (25 men) and female (8 women) persons aged 9 to 60 years. All subjects were divided into 3 age groups: group 1 - school-age people, children aged 9-16 years, group 2 - young people (from 18 to 44 years), group 3 - middle-aged people (from 45 to 60 years). Salivary indicators were analyzed: pH, surface tension and mineralizing potential of saliva microcrystallization. The lowest saliva pH was found in middle-aged people with a decompensated caries intensity index, while the highest saliva pH was found in schoolchildren with subcompensated CPV. The highest PNS value was in schoolchildren with a compensated caries intensity index, while the lowest PNS values were characterized by middle-aged individuals with a decompensated caries intensity index. The mineralizing potential of oral fluid is the lowest in schoolchildren with a subcompensated (average) level of caries intensity and in middle-aged individuals with a decompensated level of caries intensity, in schoolchildren with a compensated level of caries intensity the ICS indicator corresponded to a satisfactory level, and the highest level of saliva mineralization was found in young individuals with a subcompensated level of caries.

Keywords: caries, saliva, hydrogen index, compensated, subcompensated level of caries intensity, saliva microcrystallization.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	9
1.1. Загальна характеристика слини, як біологічної рідини, що використовується в лабораторній діагностиці	9
1.2. Карієс, його ступені та причини розвитку.....	10
1.3. Діагностика карієсу за допомогою слини.....	13
1.4. Слина як один із чинників протидії карієсу	18
1.5. Рентгендіагностика карієсу і його ускладнень	21
РОЗДІЛ II . КОНТИНГЕНТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	25
2.1. Контингент дослідження	25
2.2. Забір слини, дослідження рН та поверхневого натягу слини.....	25
2.3. Метод мікрокристалізації слини.....	26
2.4. Рентгенографічне дослідження.....	28
РОЗДІЛ III. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	31
3.1. Оцінка рН та поверхневого натягу слини в осіб шкільного, молодого та середнього віку залежно від інтенсивності карієсу	31
3.2. Оцінка мікрокристалізації слини в осіб шкільного, молодого та середнього віку залежно від інтенсивності карієсу	35
РОЗДІЛ IV. ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	43
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТРАТУРИ	46
ДОДАТКИ.....	52

ВСТУП

Актуальність дослідження. Серед захворювань порожнини рота карієс є найпоширенішим хронічним захворюванням людства [18,50,51]. Це основна проблема здоров'я порожнини рота в індустріально-розвинених країнах [32]. Вважається, що розвиток карієсу пов'язаний з тріадою неодмінних факторів, до яких можна віднести бактерії в зубному нальоті, вуглеводи в раціоні та чутливість зубів [15]. Карієс вражає всіх людей незалежно від статі, соціально-економічного стану, раси та віку. На нього також суттєво впливають інші фактори, такі як гігієна порожнини рота та слина.

Слина має ключове значення для підтримання здоров'я ротової порожнини. Завдяки своїм компонентам вона виконує низку важливих функцій: змашує та очищує тканини, сприяє початковим етапам травлення, нейтралізує кислоти й луги, захищає емаль від демінералізації та забезпечує антимікробний захист []. У теорії вплив слини на розвиток карієсу проявляється у чотирьох основних напрямках: 1- діє як механічний очищувач, зменшуючи кількість зубного нальоту; 2 - знижує розчинність емалі завдяки наявності кальцію, фосфатів і фторидів; 3 - буферизує та нейтралізує кислоти, які утворюються карієсогенними бактеріями або надходять із їжею; 4 - демонструє антибактеріальні властивості [45].

Останнім часом наукова спільнота приділяє дедалі більше уваги ротовій рідині як об'єкту дослідження її здатності формувати специфічні структури під час дегідратації [24, 37]. Салівадіагностика є відносно новим напрямом медицини, що ґрунтується на інформативних можливостях слини (ротової рідини) для оцінки загального стану організму та функціонування окремих органів чи систем [26]. Багатьма дослідниками показано, що вивчення вмісту компонентів цього біосередовища, а також широкого спектра його фізико-хімічних властивостей має велике теоретичне і практичне значення для стоматології [26]. Такі дослідження розглядається як інтегральний тест, що надає узагальнену інформацію про склад і властивості цієї біологічної рідини [47]. Зокрема, дослідження мікрокристалізації слини в стоматології є високоінформативним методом [35, 37, 47].

Оцінка причинних факторів у слині людей, схильних до ризику карієсу, може допомогти у розробці рекомендацій, які відповідатимуть конкретним потребам пацієнта. Впровадження діагностики по слині як частини медичної практики, має багато переваг як для пацієнтів, так і для стоматологів. Практика може отримати переваги від покращеної діагностики, раннього виявлення проблем, покращення комунікації та мотивації пацієнтів, а також підвищення стоматологічної обізнаності пацієнтів. Таким чином, це дослідження було проведено з метою оцінити роль саліваторних показників в оцінці карієсу зубів в осіб різного віку. Водночас постає питання про об'єктивізацію результатів оцінки кристалогенних властивостей слини, яке можна вирішити шляхом застосування інструментальних методів. Тому, **мета роботи** виявити особливості саліваторних показників в осіб шкільного, молодого та середнього віку залежно від рівня інтенсивності карієсу.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені наступні **завдання**:

1. Визначити рівень рН та показник поверхневого натягу слини в осіб шкільного, молодого та середнього віку з різною вираженістю карієсу зубів.
2. Виявити особливості мікрокристалізації слини в досліджуваних шкільного, молодого та середнього віку із різною інтенсивністю карієсу.
3. Здійснити порівняльний аналіз показників рН, поверхневого натягу та мікрокристалізації слини залежно від віку досліджуваних.
4. Відстежити залежність між вираженістю карієсу зубів та саліваторними показниками в осіб шкільного, молодого та середнього віку.

Об'єкт дослідження: вплив саліваторних параметрів на розвиток карієсу зубів в осіб молодого, шкільного та середнього віку.

Предмет дослідження: саліваторні показники (рН, поверхневий натяг та мікрокристалізація слини) в осіб шкільного, молодого та середнього віку.

Наукова новизна отриманих даних. Вперше був проведений аналіз саліваторних показників (рН, ПНС та МКС) в осіб шкільного, молодого та середнього віку залежно від рівня інтенсивності карієсу, який показав, що найнижчий показник рН слини виявлено в осіб середнього віку із декопенсованим індексом інтенсивності карієсу, тоді як найвище значення рН

слини виявлено в школярів із субкомпенсованим КПВ. Найвище значення поверхневого натягу слини було у школярів із компенсованим індексом інтенсивності карієсу, тоді як найнижчими значеннями ПНС характеризувалися особи молодого віку із субкомпенсованим індексом інтенсивності карієсу та особи середнього віку із декомпенсованим індексом інтенсивності карієсу. Прослідковується тенденція, яка вказує, що в найбільшій зоні ризику перебуває група школярів із субкомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу.

Практична значимість роботи. Практика може отримати переваги від покращеної діагностики, раннього виявлення проблем, покращення комунікації та мотивації пацієнтів, а також підвищення стоматологічної обізнаності пацієнтів. Таким чином, це дослідження було проведено з метою оцінити роль саліваторних показників в оцінці карієсу зубів в осіб різного віку. Використання показників рН, поверхневого натягу слини та показника її мінералізації, для діагностики та профілактики карієсу є необхідним та доцільним, особливо, в осіб шкільного віку, що допоможе скоригувати аліментарні навички та не допустити розвитку чи подальшого прогресу карієсу зубів. Результати досліджень можуть бути використані викладачами та студентами під час вивчення курсів “Фізіологія травлення”, “Клінічна лабораторна діагностика”, “Профілактика стоматологічних захворювань з пропедевтикою дитячої терапевтичної стоматології ” та на семінарах.

Апробація дослідження.

1. Швайко І.В., Левчук Х.С., Качинська Т.В. Оцінка мікрокристалізації слини в осіб шкільного та молодого віку залежно від інтенсивності карієсу. XIX Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень», Волинському національному університеті імені Лесі Українки, 13–14 травня 2025 року, м. Луцьк

2. Швайко І.В., Левчук Х.С., Качинська Т.В. Оцінка мікрокристалізації слини в осіб шкільного та молодого віку залежно від інтенсивності карієсу. «АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ». Збірник наукових праць

за матеріалами XXI Всеукраїнської наукової конференції, 29–30 травня 2025 року, м. Лубни

3. Участь у першому етапі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт зі спеціальності 091 «Біологія та біохімія». Нагороджена дипломом I ступеня.

РОЗДІЛ І

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Загальна характеристика слини, як біологічної рідини, що використовується в лабораторній діагностиці

Останнім часом у різноманітних сферах медицини активно використовуються системи діагностики, що базуються на аналізі утворення дендритоподібних дегідратованих природних зразків [30]. Порушення в організмі модифікуються з дендритоутворювальними особливостями певних розчинів. Внаслідок цього структурні зміни у секреті слинних залоз з ознаками утворення різнотипних структур можуть бути показником для оцінки патології клітинних структур, які оточуються цим розчином [4].

Слина - це мукоїдний секрет трьох основних слинних залоз (привушної, підщелепної та під'язикової), сотень дрібних слинних залоз, а також ясенно-щілинної рідини. У нормі слина прозора опалесуюча рідина з рН 5,8–7,36, що на 99% складається з води, 0,3–0,5% неорганічних (хлориди, фосфати, бікарбонати натрію, калію, кальцію), 0,5–1% органічних (амілаза, мальтоза і муцин, сечовина, сечова та молочна кислоти тощо) речовин. Функції слини дуже різноманітні і, серед іншого, включають «звичайні» функції, такі як перетравлення їжі, утворення харчової грудки, змащування та полегшення ідентифікації смаку, а також імунні функції через антимікробні пептиди [31] та імуноглобуліни [60]. Однак згадані компоненти слини складають лише невелику частину секрету. Враховуючи велику кількість знайдених молекулярних видів і невідому причину їхньої присутності в ротовій порожнині (а згодом і в шлунково-кишковому тракті), слина може відігравати ще невизначену роль у підтримці системного гомеостазу.

Фізіологія слиновиділення залежить від потоку слини та її в'язкості. Парасимпатичне та симпатичне нервеве забезпечення впливає на нейрогормональну сигналізацію секреції слини. Слинна рідина відповідає за мікробіом ротової порожнини та формування плівки. Взаємодія між мікробіотою

ротової порожнини та слиною відбувається за різними механізмами, а саме: очищення від мікроорганізмів шляхом зв'язування з ними, пелікули ротової порожнини слугують місцем зв'язування для мікробної адгезії, а також посилюють знищення мікроорганізмів [55].

Ротова рідина має виражені протикарієсні властивості, які формуються сукупністю чинників: швидкістю утворення слини, її хімічним складом, буферною здатністю та рівновагою процесів демінералізації й ремінералізації. Посилене слиновиділення сприяє ефективному вимиванню вуглеводів, але при цьому фториди не видаляються, оскільки вони фіксуються на поверхнях твердих і м'яких тканин ротової порожнини. Завдяки фторидам баланс між де- та ремінералізаційними процесами зміщується в бік відновлення емалі, що забезпечує захисний ефект проти карієсу. Значну роль у цій дії відіграє також здатність слини нейтралізувати кислоти й луги. До додаткових протикарієсних механізмів належить утворення на поверхні зубів тонкої плівки — пелікули, яка має слинне походження та запобігає прямому контакту емалі з кислотами, що надходять у ротову порожнину [15].

1.2. Карієс, його ступені та причини розвитку

Карієс (лат. caries - гниття) зубів — це складний, повільно протікаючий патологічний процес, що відбувається після прорізування зубів в твердих його тканинах, і розвивається внаслідок комплексного впливу несприятливих зовнішніх і внутрішніх чинників, в результаті дії яких відбувається вогнищева демінералізація та руйнування твердих тканин зуба з утворенням дефекту у вигляді порожнини.

Існують різні підходи до класифікації карієсу. Так, згідно з топографічною класифікацією виділяють: нескладний (простий) карієс та ускладнений карієс (пульпіти, періодонтити). Простий карієс в свою чергу включає: початковий карієс (стадія білої крейдоподібної чи пігментованої плями) — підповерхнева демінералізація емалі. Згідно з сучасними уявленнями, у стадії плями появи

демінералізації в підповерхневому шарі емалі сприяє локальне зниження рН під зубною бляшкою до критичного рівня (рН 4,5-5,0). Поверхневий карієс характеризується руйнуванням цілісності емалі (яке клінічно проявляється розм'якшенням), частковим або повним її некрозом і утворенням невеликого дефекту. Середній карієс супроводжується деструкцією твердих тканин зуба з утворенням дефекту в серединній зоні дентину. Глибокий карієс відзначається вираженим руйнуванням твердих тканин зуба з формуванням великої порожнини, відділеної від пульпи тонким шаром дентину (рис.1.1) [11].

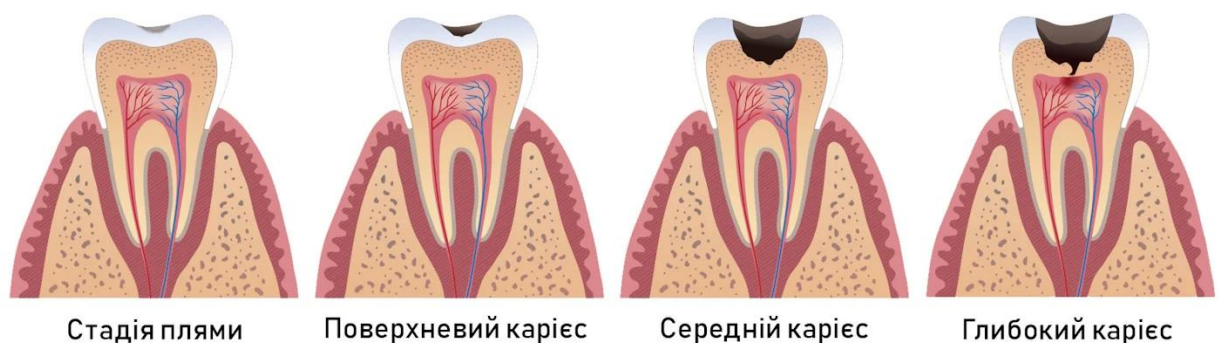


Рис. 1.1. Стадії карієсу

Для визначення КПВ (карієс, пломба, видалений), індекс інтенсивності карієсу, ВООЗ (1987) враховують явні каріозні порожнини, що відображає інтенсивність індивідуального ураження. У результаті виділяють (рис.1.2):

Рівень інтенсивності	Вік 12 років	Вік 35—44 роки
Дуже низький	0—1,1	0,2—1,5
Низький	1,2—2,6	1,6—6,2
Середній	2,7—2,6	6,3—12,7
Високий	4,5—6,5	12,8—16,2
Дуже високий	6,6 і вище	16,3 і вище

Рис. 1.2. Інтенсивність карієсу серед різних вікових груп (за ВООЗ)

- 1- компенсований (КПВ у віці 12 років не більше 6); 2-субкомпенсований (КПВ у віці 12 років = 7–9); 3-декомпенсований (КПВ у віці 12 років більше 9)

Згідно з сучасними науковими даними, розвиток каріозного процесу зумовлений складною взаємодією локальних і загальних чинників, що реалізуються в системі «карієсогенна мікрофлора - ротова рідина - емалева резистентність» [46]. До найбільш значущих місцевих чинників ризику виникнення каріозного процесу, за винятком карієсогенних мікроорганізмів, належить порушення складу (властивостей) ротової рідини [28]. Стабільність ротової рідини, що є іонно-білковий істинний розчин, забезпечує інтеграцію твердих і м'яких тканин у порожнині рота, а також нормальну життєдіяльність органів ротової порожнини рота й організму в цілому. Фактори мінералізації, що містяться в ротовій рідині (органічні та неорганічні речовини, вітаміни, гормони), забезпечують процеси дозрівання емалі та резистентність твердих тканин зубів. Іони кальцію і фосфати, як основні елементи гідроксиапатитів емалі, здійснюють мінералізуючу функцію змішаної слини, причому рівень кальцію в ротовій рідині вдвічі менший, ніж у крові, через сполуки з муцином (міцели). У ротовій рідині кальцій міститься в іонізованій формі (50%), у сполуках із білками (15%), і в сполуках із цитратами і фосфатами (35%). Загальний рівень кальцію в ротовій рідині наближається до його рівня в сироватці крові, а вміст сироваткового іонізованого кальцію перевищує саліварний, причому концентрація кальцію в ротовій рідині безпосередньо залежить від рівня рН. Зсув рН у бік ацидозу знижує мінералізуючий потенціал ротової рідини, роблячи її кальцій-дефіцитною. Оптимальними показниками рН, за яких ротова рідина перенасичена іонами фосфору, кальцію і виконує мінералізуючу функцію, є нейтральне або слабо лужне середовище [44]. Рівень іонізованого кальцію у ротовій рідині має пряму кореляційну залежність зі швидкістю салівації. Підтримка буферних властивостей ротової рідини забезпечується за рахунок утворення адсорбованої на поверхні зубів нерозчинної денатурованої органічної плівки, що складається з комплексних сполук муцину з іонами фосфору і кальцію [46].

У людини основну карієсогенну роль відіграє невибаглива мікрофлора порожнини рота типу *Streptococcus mutans*, яка здатна до тривалого існування в умовах порожнини рота людини і добре адаптувалася до періодичного прийому

їжі. В основі патогенезу карієсу зубів лежить систематичне порушення в порожнині рота рівноваги процесів де- і ремінералізації [5]. Демінералізація відбувається в результаті періодичних актів кислотопродукції, пов'язаної з прийомами їжі, що містить цукор. Унаслідок затримки в порожнині рота залишків сахарози (головним чином на язиці) під впливом мікрофлори відбувається їх утилізація, що супроводжується виробленням органічних кислот. Цей процес відбувається в зубному нальоті - тонкій білувато-прозорій плівці на поверхні зубів, переважно на поверхнях зубів, які погано очищуються, - пришийкових ділянках, у фісурах, на контактних поверхнях. Цей наліт, по суті, є мікробною колонією і є автономне утворення, що складається з неспецифічної мікрофлори порожнини рота [9]. Він містить депо полісахаридів (левану, дектрану), вкритих плівкою, яку спеціально виробляють мікроорганізми і яка захищає колонію від дії чинників порожнини рота.

Під час надходження до рота цукру негайно починається його метаболізм шляхом гліколізу до утворення органічних кислот, переважно молочної, а також запасання їжі про запас у вигляді депо полісахаридів. Ці явища супроводжуються зниженням рН у нальоті до 4,0-6,0. За такого рН відбувається розчинення емалі зубів. Кислотопродукція в нальоті впливає також на слину. За рахунок надходження кислот із нальоту рН слини підкислюється до 5,8-6,2. У результаті під дією кислот нальоту емаль не тільки не відновлюється, а й, за багаторазового впливу цукру та кислот, швидко руйнується далі. Якщо такий процес відбувається часто, то поступово настає некомпенсований зсув на поверхні емалі зубів у бік демінералізації і розвивається карієс [6].

1.3. Діагностика карієсу за допомогою слини

Сучасні методи у діагностиці карієсу поділяються на основні і додаткові. До основних методів належать: огляд, зондування, перкусія, пальпація, термодіагностика; до додаткових методів: електроодонтометрія, вітальне

забарвлення, метод висушування поверхні коронки, транслюмінаційний і люмінесцентний методи, рентгенологічні методи [11].

Для з'ясування ризик-статусу пацієнта за розвитком карієсу проводять визначення саліваційних показників (визначення рН, швидкості секреції, буферної ємності ротової рідини). До одного із альтернативних, сучасних та неінвазивних методів в оцінці ризику-статусу пацієнта щодо розвитку карієсу відносять метод мікрокристалізації слини.

За показниками мікрокристалізації слини визначають здатність ротової рідини виконувати мінералізуючі функції, що може змінюватися під дією різноманітних чинників. Було виявлено, що за нормальних умов, при рН 6,8-7,0, ротова рідина пересичена кальцієм і фосфором, що забезпечує стійкість гідроксиапатиту емалі. У результаті зниження водневого показника можливості його розчинення збільшуються [8, 13, 38].

Кристалізація слини - це процес утворення твердих кристалів, що випадають в осад з розчину, в якому відбувається перехід розчиненої речовини з рідкого розчину в чисту тверду кристалічну фазу. Таким чином, кристалізація - це аспект осадження, отриманий шляхом зміни умов розчинності розчиненої речовини в розчиннику, порівняно з розчинником, порівняно з осадженням, що відбувається в результаті хімічної реакції [20, 57, 58].

Процес кристалізації складається з двох основних подій: зародження та росту кристалів. Зародження - це етап, на якому молекули розчиненої речовини, дисперговані у розчиннику (воді), починають збиратися в кластери. Однак, якщо кластери не є стабільними, вони знову розчиняються. Зростання кристалів - це подальший ріст ядер, яким вдається досягти критичного розміру кластера. Як тільки утворюється перший маленький кристал - ядро - він діє як точка зближення для молекул розчину, що торкаються кристала або прилягають до нього, тому він збільшує свій розмір у наступних шарах. Зародження і ріст продовжують відбуватися одночасно, поки існує перенасичення. Перенасиченням називається розчин, який містить більше розчиненої речовини, ніж може бути розчинено розчинником, і, таким чином, швидкість зародження і росту визначається

існуючим перенасиченням розчину. Характер процесу кристалізації визначається як термодинамічними, так і кінетичними факторами (рух молекул і сили та енергія, що діють на них), що може зробити його дуже мінливим і складним для керування [2, 34, 52].

Дослідження процесів самоорганізації різних фізіологічних і патологічних рідких середовищ показало першочергове значення органічних компонентів, присутніх у біологічних рідинах навіть у невеликій кількості (від 0,01 мкг до 100 г/л і вище), у формуванні структур. Розділення структур на органічні та неорганічні сполуки здійснюється методом дегідратації, шляхом нанесення біологічної рідини на прозору поверхню у вигляді крапель, а потім зневоднення за певних умов. Згідно з теоретичними уявленнями при зневодненні біологічних рідин взаємодіють специфічні механізми, які забезпечують формування структур твердофазних систем і підсистем. Терміном «фація» називають те, що залишається від краплі слини після висихання. Графічне зображення дії цих механізмів дає схема краплі біологічної рідини (розташованої на горизонтальній площині) в сагітальному розрізі, розроблена Тарасевичем і Аюповою (2003) (рис.1.2) [56].

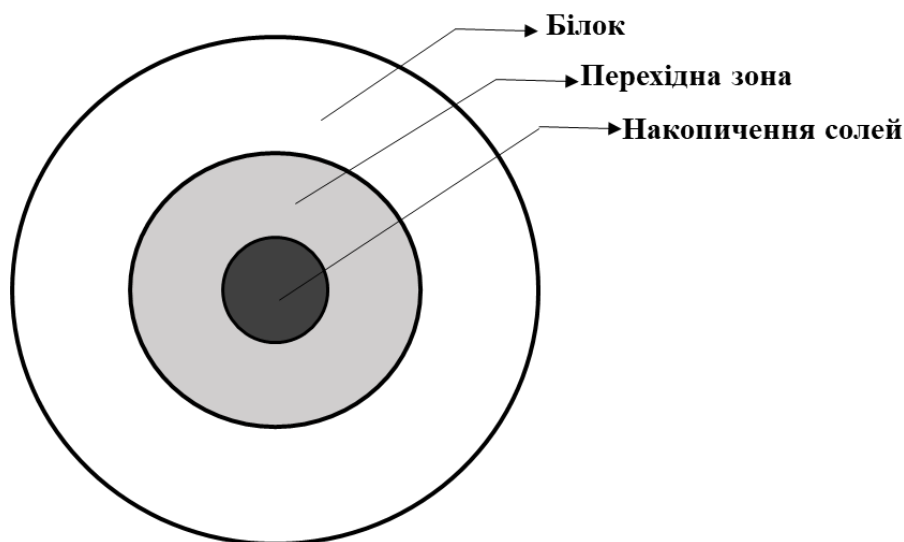


Рис.1.3. Крапля біологічної рідини на площині

Було виділено три типи кристалізації біологічної рідини: 1 тип - чіткий рисунок подовжених кристалопризматичних структур, що зрослися між собою та

займають всю поверхню краплини; II тип у центрі краплі визначаються окремі дендритні кристалопризматині структури менших розмірів ніж при I типі; III тип по всі краплині спостерігається велика кількість ізометрично розташований кристалічних структур неправильної форми [16].

Ларіна М. В. за результатами мікроскопії виділяє 3 типи структуризації кристалів слини: 1 - у центральній (сольовій) зоні препарату визначається єдина структура кристалів з дендритоподібними відростками, що мають тенденцію до злиття між собою. У периферичній зоні 15-20 рівномірних радіальних тріщин; 2 - у центральній (сольовій) зоні препарату розрізнені поодинокі „хрестоподібні” кристали з меншою кількістю дендритних утворень. Периферична зона звужена, має як радіальні тріщини, так і різноспрямовані мілкі тріщини; 3 - у центральній (сольовій) зоні препарату велика кількість аморфних структур, поодинокі розрізнені „відламки” кристалів та дендритних утворень. Периферична (білкова) зона вузька, у вигляді смужки з численними, хаотично розташованими тріщинами та кристалоподібними утвореннями [24]. У дітей , у яких виявлено понад п’ять зубів із ураженням емалі можна помітити значне згиження дендритоподібних структур I виду і зростання дендритоподібних, різноструктурних форм II і III видів. Ці перебудови дендритоподібних ізометрично розташованих структур можуть бути використані як передбачуваний показник щодо можливості розвитку та ураження дефекту зубів. Н. І. Смоляр, І. С. Дубецька виявили зміни в кристалізації слини, залежно від періоду життя [10]. З’ясувалося, що найкращий їх взаємозв’язок спостерігається у дітей наймолодшого віку, здатність до наповнення неорганічними складовими полідисперсної, неклітинної структури у яких є збільшеним. Властивості утворювати дендритоподібні структури, що перетворюються впродовж періоду життя, має місце серед факторів, які сприяють поширенню руйнування молочних зубів. Негативні умови екзогенного простору значною мірою діють на характеристики колоїдної системи [1]. Р. В. Казакова досліджувала відмінності у видах кристалічної структури безбарвної, муциноподібної рідини у молодшого покоління з регіонів Карпат із характеристиками природно-місцевими особливостями та дослідила зв’язок видів

формування дендритоподібних форм залежно від кількості мікроорганічних речовин у землі та рідких, природних, безбарвних середовищах дослідження [4].

На ознаки полідисперсної, неклітинної структури діють, зокрема, хвороби загального характеру серед дівчат та хлопців та їх матерів. Ряд науковців інформує про зменшення саліваторної проби муцино- та лізоцимоподібної рідкої речовини у різних категоріях вікових груп малих при хворобах дихальної системи, патологіях шлунку та кишечника [5], у пацієнтів дитячого віку з пухлинними захворюваннями кровотворної та лімфатичної тканин [25] у пацієнтів, які народилися з хронічним порушенням обміну глюкози [7].

Досліджені характеристики саліваторної проби сумарного секрету великих та малих слинних залоз свідчить про ефективність їхнього застосування як способу визначення резистентності зубної емалі до деструкції зубів [6]. А. Б. Денисовим з низкою дослідників інтенсивно займаються удосконаленням «способу шкідливих відкладень». Дослідники запровадили покращену версію природного утворення різнотипних структур, зумовлену застосуванням інших навчальних способів [25].

Огляд наукових джерел демонструє інтенсивне застосовування для аналізуючих та майбутніх цілей вивчення зовнішнього зображення полідисперсної структури. Поліпшення способів діагностики та використання методу мікрокристалізації слини є пріоритетним напрямком серед дослідників та лікарів-стоматологів. При таких обставинах формуються суттєві способи аналізу утворення різнотипних структур, що відзначаються зрозумілістю, раціональністю, непошкоджуваністю і показовістю. Спосіб саліваторної проби сумарного секрету великих та малих залоз ротової порожнини, містить невикористані ресурси для подальшого розвитку задля максимального застосовування даних внесених у форму сумарного секрету великих та малих залоз ротової порожнини, стану організму загалом і зубів та жувального апарату зокрема.

1.4. Слина як один із чинників протидії карієсу

Людська слина не тільки зволожує тканини ротової порожнини, забезпечуючи можливість виконання таких функцій, як мовлення, прийом їжі та ковтання, але й захищає зуби та слизові оболонки ротової порожнини різними способами. Зволожуючі та антимікробні функції слини забезпечуються переважно слиною, що виділяється у стані спокою. Стимуляція слиновиділення призводить до ефекту промивання та видалення залишків їжі та шкідливих речовин з ротової порожнини. Однак захисні функції слини не обмежуються вищезазначеними функціями. Останні дослідження виявили велику кількість функцій, опосередкованих як неорганічними, так і органічними компонентами слини, які слід враховувати при оцінці впливу людської слини на карієс зубів. Деякі з цих досліджень запровадили новий підхід до карієсу зубів, перетворивши його з бактеріально індукованого багатфакторного захворювання на захворювання, на яке також можуть впливати спадкові фактори слини. Такі генетично регульовані компоненти слини можуть впливати як на колонізацію, так і на очищення мікроорганізмів з ротової порожнини.

Ідея про те, що карієс у тварин є інфекційним, передаваним захворюванням, була вперше доведена Кейсом (1960). З того часу група фенотипічно схожих бактерій, відомих під загальною назвою мутантні стрептококи, була визнана основним бактеріальним компонентом, відповідальним за виникнення та розвиток карієсу. Поверхня зуба є унікальною серед усіх поверхонь тіла з двох причин. По-перше, це тверда поверхня, яка не відшаровується, а по-друге, ця поверхня з'являється в ротовій порожнині людини протягом перших років життя. Найраніший момент, коли карієсогенні мутантні стрептококи можуть закріпитися, — це прорізування перших зубів. Для колонізації та розмноження стрептококів необхідні тверді поверхні [42].

Взаємозв'язок між утворенням мутантних стрептококів і виникненням карієсу у маленьких дітей був детально вивчений. Кілька досліджень показали, що діти, у яких мутантні стрептококи колонізують організм у ранньому віці,

мають більший ризик розвитку карієсу, ніж ті, у яких колонізація відбувається пізніше [17]. Ступінь колонізації мутантними стрептококами, а також, певною мірою, подальша активність карієсу часто корелюють з рівнем мутантних стрептококів у слині матері [43]. Сучасні концепції карієсу зубів зосереджуються на ферментації вуглеводів карієсогенними бактеріями, що виробляють органічні кислоти. Бактерії зубного нальоту виробляють різноманітні кінцеві продукти, які можуть відрізнятися залежно від раціону харчування. При наявності ферментованих вуглеводів основними органічними кислотами, що виробляються, є молочна, мурашина та оцтова кислоти [29]. Ці кислоти збігаються з падінням рН в зубному нальоті, що призводить до демінералізації зуба і створює середовище, сприятливе для подальшого росту *Streptococcus mutans* [21].

Окрім вироблення кислоти, мутантні стрептококи виявляють широкий спектр факторів вірулентності, які відповідають за карієгенність зубного нальоту. Однак слина забезпечує основні системи захисту організму від цих факторів вірулентності, а баланс між демінералізацією та ремінералізацією постійно залежить від взаємодії факторів вірулентності бактерій та захисних механізмів організму. Кінцевий результат, «буде карієс чи не буде», є складним явищем, що включає внутрішні захисні фактори, такі як слина, морфологія поверхні зубів, загальний стан здоров'я, харчовий та гормональний статус, а також ряд зовнішніх факторів, наприклад, раціон харчування, мікрофлора, що колонізує зуби, гігієна порожнини рота та наявність фтору (рис. 1.4.).

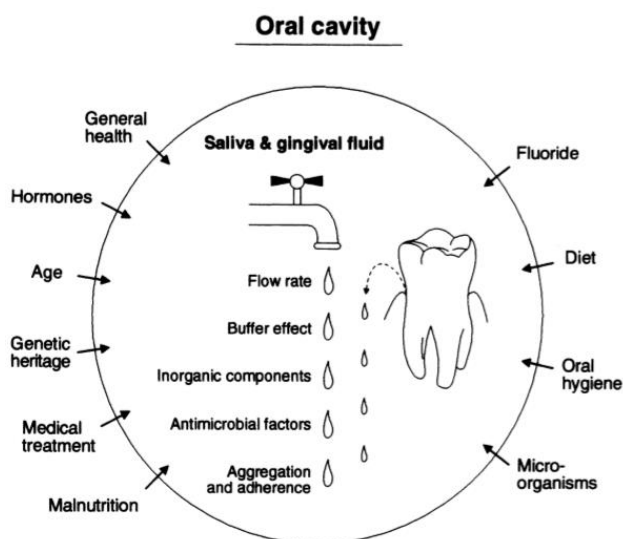


Рис. 1.4. Схематичне зображення деяких факторів, що впливають на розвиток карієсу зубів

Найважливішими функціями слини у профілактиці карієсу є, ймовірно, її промивальний та нейтралізуючий ефекти, які зазвичай називають «слиновиділенням» або «очисною здатністю ротової порожнини» [39]. Як правило, чим вища швидкість потоку, тим швидше очищення і вища буферна здатність. Зниження швидкості потоку слини та супутнє зниження захисних систем ротової порожнини можуть спричинити тяжкий карієс та запалення слизової оболонки. Карієс зубів є, ймовірно, найпоширенішим наслідком гіпосалівації [22]. Карієсні ураження розвиваються швидко, навіть на поверхнях зубів, які зазвичай не схильні до карієсу. Пацієнти з порушеною швидкістю потоку слини часто мають високу частоту карієсу. Однак слід підкреслити, що між швидкістю секреції слини, активністю карієсу не існує лінійної. Було виявлено лише слабкий або відсутній зв'язок між швидкістю секреції слини та частотою карієсу.

Буферна ємність як нестимульованої, так і стимульованої слини включає три основні буферні системи: бікарбонатну, фосфатну та білкову. Ці системи мають різні діапазони рН максимальної буферної ємності, бікарбонатна та фосфатна системи мають значення рН 6,1-6,3 та 6,8-7,0 відповідно [19]. Оскільки більша частина буферної ємності слини, що діє під час прийому їжі та жування,

обумовлена бікарбонатною системою, достатній потік слини забезпечує ротову порожнину нейтралізуючими компонентами. Фосфатна та білкова буферні системи роблять незначний внесок у загальну буферну здатність слини порівняно з бікарбонатною системою. Фосфатна система, в принципі, аналогічна бікарбонатній системі, але без важливої фазової буферної здатності, і вона відносно незалежна від швидкості секреції слини.

Низька швидкість потоку в поєднанні з низьким або помірним буферним ефектом чітко вказує на слабку стійкість слини до мікробної атаки [39]. Згідно з Еріксоном (1959), який оцінив 21 звіт, опублікований до 1956 року, існує чітко встановлена обернена залежність між буферною здатністю та карієсом. На рівні населення швидкість потоку слини та буферний ефект демонструють обернену кореляцію із схильністю до карієсу. Серед людей похилого віку було встановлено обернену залежність буферної здатності стимульованої слини як для так і для кореневого карієсу [33,53]. Буферний ефект нестимульованої слини недостатньо досліджений. Однак Larsen та його колеги (1999) підкреслили, що буферна здатність нестимульованої слини настільки варіюється, що окремі вимірювання не є надійними для прогнозування карієсу. На буферний ефект слини, очевидно, також впливають гормональні та метаболічні зміни, а також зміни загального стану здоров'я. Загальноприйнято, що буферний ефект у чоловіків більший, ніж у жінок. У жінок буферний ефект поступово зменшується, незалежно від швидкості потоку, до кінця вагітності і швидко відновлюється після пологів[40,41].

1.5. Рентгендіагностика карієсу і його ускладнень

Одним з найефективніших діагностичних інструментів є рентгенівське обстеження, яке дозволяє виявити ураження, невидимі неозброєним оком. Рентгенівська діагностика дає можливість оцінити структуру твердих тканин зуба, визначити місце розташування і глибину каріозних уражень, а також своєчасно призначити необхідне лікування. Саме тому її роль у сучасній стоматології є надзвичайно важливою. Початкові стадії карієсу часто не супроводжуються

вираженими клінічними ознаками. Емаль може виглядати візуально неушкодженою, а пацієнт може не мати скарг. Однак у глибших шарах зуба – дентині – вже можуть розвиватися патологічні зміни.

Рентгенологічна діагностика особливо важлива для виявлення апроксимального карієсу, який розвивається на контактних поверхнях зубів. Ці ураження часто залишаються непоміченими під час стандартного огляду, оскільки вони прикриті сусідніми зубами. Рентгенівський знімок дозволяє чітко візуалізувати цю ділянку і своєчасно виявити проблему.

Рентгенівські знімки зубів - це знімки зубів, кісток і м'яких тканин навколо них, які допомагають виявити проблеми в зубах, ротовій порожнині та щелепі. Рентгенівські знімки можуть показати карієс, приховані зубні структури та втрату кісткової тканини, які не можна побачити під час візуального огляду. Завдяки цьому стоматолог може виявити карієс на ранніх стадіях, коли лікування є простішим, менш інвазивним і ефективнішим. Рентгенівські знімки зубів також можуть бути зроблені в якості контролю після стоматологічного лікування.

Існує три основні типи рентгенівських знімків зубів: бічні, періапікальні та панорамні. Серія повних періапікальних рентгенівських знімків найчастіше робиться під час першого візиту людини до стоматолога. Бічні рентгенівські знімки використовуються під час оглядів для виявлення карієсу. Панорамні рентгенівські знімки можуть використовуватися іноді. Стоматологічні рентгенівські знімки призначаються за необхідності, виходячи з вашого віку, ризику захворювання та ознак захворювання [27].

У 80-х роках німецький фізик (людина, яка вивчає взаємозв'язок між матерією та енергією) Вільгельм Конрад Рентген (1845-1923) відкрив рентгенівські промені в 1895 році під час експериментів з електрикою. Оскільки він не до кінця розумів, що це за промені, він назвав їх рентгенівськими, оскільки в математиці X означає невідоме. Однак до 1900 року лікарі вже використовували рентгенівські промені для отримання знімків (так званих рентгенограм) кісток, що допомагало їм ефективніше лікувати травми. Але вчені також виявили, що

надмірне опромінення рентгенівськими променями може спричинити опіки, а навіть смерть.

У 1901 році Рентген отримав першу Нобелівську премію з фізики за відкриття цих короткохвильових променів [49]. Після цього прориву з'явилися законні медичні застосування та практики, а також нова рентгенівська промисловість. Лікарні, клініки та приватні клініки стали центром одного з перших функціональних, широко поширених медичних досягнень за останні роки. Рентгенівське випромінювання створило нові прецеденти, особливо щодо підготовки та сертифікації радіологів.

Після того, як минуло перше захоплення, стали відомі наслідки дії невідомого променя. Перші науковці-піонери були знівечені, хворі на рак і відчували постійний біль. Проте пояснень все ще не було. Відкриття радію зрештою дало відповідь на загадку рентгенівського променя. Виявилося, що радіоактивність є потужним побічним ефектом, який спричиняє багато захворювань.

Рентгенівські промені вплинули не тільки на медичну галузь, їхній вплив відчувався у всьому суспільстві, культурі та військовій справі. У культурному плані рентгенівські промені були прийняті в літературі, мистецтві та новій телевізійній і кіноіндустрії.

Рентгенівські знімки зубів також використовуються в клінічних умовах для виявлення/прогнозування мінеральної щільності кісток з метою ідентифікації осіб, які страждають на остеопороз. Цей процес базується на реальних медичних даних, не існує більш досконалих методів або алгоритмів, які можна було б застосувати до вхідних зображень [36].

У порівнянні з іншими типами стоматологічних зображень, рентгенографічні зображення є дуже складними через кілька причин, що збільшують їх неоднорідність:

1. Різні рівні шуму через рухливий пристрій для отримання зображень, який фіксує загальний вигляд ротової порожнини пацієнта.

2. Низька контрастність, як загальна, так і в окремих ділянках зображень, топологія та морфологічні властивості є дуже складними.

3. Розмитість, що ускладнює пряме виявлення країв.

Панорамний рентген зубів — це двовимірне рентгенівське зображення, на якому одночасно відображаються всі зуби та кісткові структури обох щелеп. Сканування відбувається по дугоподібній траєкторії, під час якої рентгенівська трубка та приймач зображення рухаються синхронно. Цей метод забезпечує огляд, що дозволяє оцінити відносне положення зубів, стан коренів, наявність патологій та анатомічні особливості.

Ортопантомограма відрізняється від прицільних знімків тим, що охоплює набагато більшу площу, хоча має дещо нижчу роздільну здатність порівняно з вузькоспеціалізованими знімками.

РОЗДІЛ II

КОНТИНГЕНТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Контингент дослідження

Дослідження проведено протягом 2024-2025 р.р. на 33 особах чоловічої (25 чол.) та жіночої (8 жін.) статі віком від 9 до 60 років. Всі досліджувані були поділені на 3 вікові групи: 1 група – особи шкільного віку, діти віком 9-16 років (4 осіб – дівчата, 15 осіб - хлопці), поділ досліджуваних на окремі вікові групи в межах шкільного віку не проводили, оскільки зміни в складі слини в даних періодах онтогенезу, згідно з літературними даними, відсутні; 2 група – особи молодого віку (згідно з класифікацією ВООЗ, 2018 р.), 8 чоловіків віком 18-44 роки; 3 група – особи середнього віку, 4 жінок і 2 чоловіків віком 45-60 роки. Дослідження відповідали міжнародним та вітчизняним біоетичним стандартам: Гельсінська Декларація ВМА (1964), «Етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини» з поправками LXIV Генеральної Асамблеї ВМА (2013г.); наказ МОЗ України № 66 від 13.02.2006 “Про затвердження порядку проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних випробувань і типового положення про комісію з питань етики”. На проведення всіх видів досліджень було отримано добровільні інформовані згоди батьків чи безпосередньо учасників експерименту. Збір даних для подальшого аналізу здійснювався під час чергового відвідування приватного кабінету лікаря-стоматолога Мутиш Т. Є. «Стоматологія Тані Мутиш», під час роботи у центрі щелепно-лицевої діагностики «Insidden» та приватній стоматології «Філігранно».

2.2. Забір слини, дослідження рН та поверхневого натягу слини

Для дослідження було зібрано 3 мл нестимульованої цільної слини перед початком проведення стоматологічних процедур стерильними одноразовими

піпетками у одноразові пластикові пробірки еппендорф. Забір зразків проводився в денні години дня, через 2 години після їжі.

Водневий показник (pH) досліджували з використанням смужки індикаторного паперу (pH 0-12, виробництво «Lachema», Чехія). Індикаторну стрічку занурювали в ротову рідину і спостерігали за зміною кольору паперу. Буферна тестова панель «Saliva-Check Buffer Testing Mat» (GC Dental Products Corp., Kasugai City, Aichi, Японія) використовувалася для оцінки pH слини [51].

Поверхневий натяг слини (ПНС) характеризує її омиваючі і очищаючі властивості. У нормі показник ПНС=50-60 мН/м. Зниження величини ПНС спостерігається при карієсогенній ситуації. Крапля дистильованої води, поверхневий натяг якої при $t=20^{\circ}\text{C}$ становить 72,72 мН/м.

Для оцінки ПНС необхідно було нанести 4 краплі слини на фільтрувальний папір на 1 хвилину. Через 1 хвилину виміряти площу (S) краплі слини, яка розтеклася, за формулою:

$$S=3,14\times A\times B, \text{ де}$$

A – радіус найменшого діаметра (в метрах), B – радіус найбільшого діаметра (в метрах). Поверхневий натяг слини розраховували за формулою:

$$\text{ПНС} = \text{ПН}_в S_c / S_v, \text{ де}$$

$\text{ПН}_в=72,72$ мН/м, S_c - площа краплі слини, яка розтеклася, S_v – площа краплі води, яка розтеклася, становить $0,0005 \text{ м}^2$ [12].

2.3. Метод мікрокристалізації слини

Мінералізуючий потенціал ротової рідини оцінювали за її мікрокристалізацією (П. А. Леус, 1977, модифікація Пузиловою О.Ю., Сунцовмм В.Г., 1999) [6]. Для цього на оброблене етиловим спиртом і висушене при кімнатній температурі предметне скло наносили три краплі, зібраної згідно з вимогами та правилами методики, ротової рідини. Висушували протягом двох годин на повітрі при $t=24-25^{\circ}\text{C}$. Далі, висохлі краплі ротової рідини досліджували за допомогою бінокулярного мікроскопа Sigeta MB-303 у відбитому світлі з

бічним і вертикальним безтіньовим освітленням при збільшенні $\times 40$. Аналіз зображення кристалограм фотографували мобільним пристроєм та здійснювали подальшу оцінку мікрокристалізації.

Фація (висушена крапля) ротової рідини здорової людини складається з трьох зон – центральної (сольової, або зони кристалічних структур), проміжної (зони білково-сольових структур) і периферійної (білкової, аморфної) (додаток Б). Спостерігається різне співвідношення площі цих зон.

Виділяють 4 основних типи кристалізації слини [14]:

I тип характеризується чітким рисунком кристало-призматичних структур, з'єднаних між собою у вигляді листка папороті і рівномірно розміщених (рис.2.1.I.).

II тип характеризується наявністю окремих деревоподібних кристалів невеликих розмірів або поодиноких кристалів різної форми, рівномірно розміщених у полі зору у вигляді сітки (рис.2.1.II.).

III тип характеризується ізометрично розміщеними структурами неправильної форми (рис.2.1.III.).

IV тип характеризується відсутністю кристалів (рис.2.1.IV.).

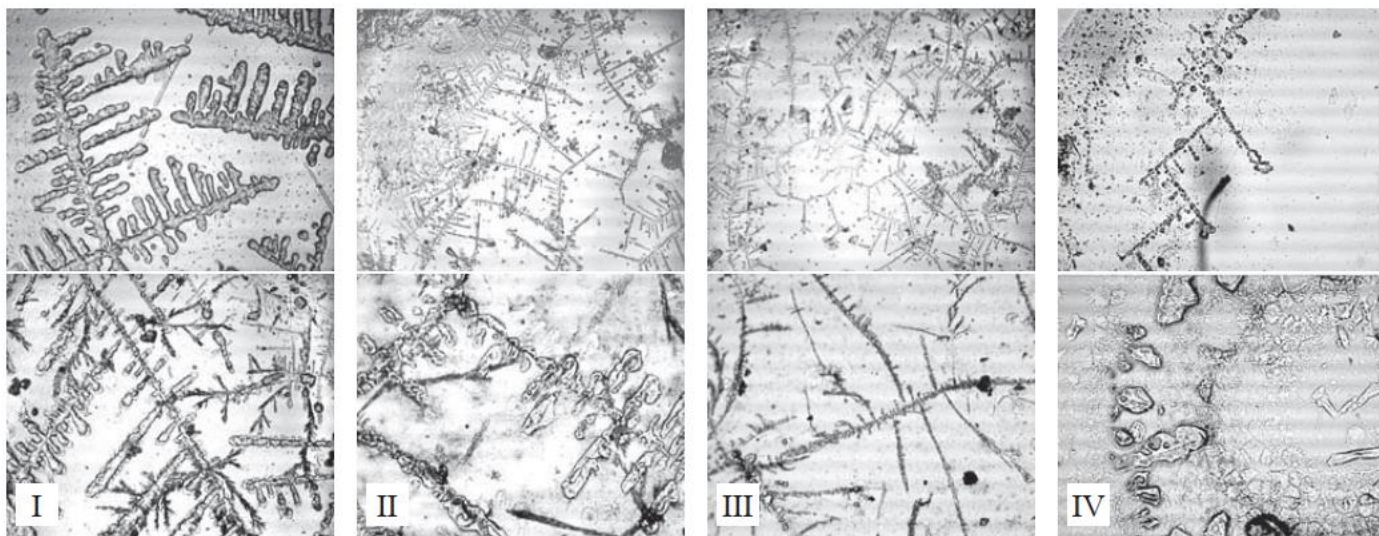


Рис. 2.1. Зразки фацій слини за типом кристалізації у здорових осіб [3].

Мінералізуючий потенціал ротової рідини визначали середнім балом, залежно від виявлених типів МКС. Мікрокристалізацію оцінювали за Х. М. Сайфуліною, О. Р. Поздєєвим у середніх балах залежно від типів

кристалоутворення: 0,1-1,0 – дуже низький рівень, розсип хаотично розташованих структур неправильної форми; 1,1-2,0 – низький, тонка сітка ліній по всьому полю зору; 2,1-3,0 – задовільний, окремі кристали неправильної форми на тлі конгломератів і сітки; 3,1-4,0 – високий, деревоподібні кристали середніх розмірів; 4,1-5,0 – дуже високий, чітка, велика кристалічна структура, схожа на папороть або паркет [6].

2.4. Рентгенографічне дослідження

Визначення КПВ, індексу інтенсивності карієсу, проводили в результаті огляду ротової порожнини досліджуваних лікарем-стоматологом та за допомогою панорамного рентгенологічного знімку щелепно-лицевої ділянки (рис 2.2., додатки А-Д), який був одержаний використовуючи панорамний рентгенапарат Planmeca ProOne.



Рис.2.2. Панорамний знімок зубів

Planmeca ProOne – це високотехнологічний цифровий пристрій, який використовується в стоматології для отримання чітких та детальних зображень щелепно-лицьової ділянки. В якості джерела для отримання зображення використовується рентгенівське випромінювання, з розміром фокусної плями рентгенівської трубки – 0,5 мм, що забезпечує високу роздільну здатність (до 10

ліній/мм). Особливістю приладу є дитячий режим (зменшення радіаційного впливу для пацієнтів молодшого віку), функція EasyPositioning (точне позиціонування пацієнта за допомогою лазерних напрямних), швидкий цикл роботи (зйомка триває декілька секунд, що мінімізує незручності для пацієнта) та безшумність.

Інтенсивність карієсу характеризується сумарною кількістю каріозних (К), пломбованих (П) та видалених (В) зубів у однієї особи. Для її оцінки застосовують індекси КПВ, кп та КПВ+кп.

У дітей із тимчасовим прикусом інтенсивність карієсу визначають за числом каріозних і пломбованих тимчасових зубів; цей показник позначають як індекс кп. При змінному прикусі інтенсивність карієсу розраховують як суму двох індексів – КПВ+кп, де «к» означає каріозні, а «п» - пломбовані тимчасові зуби. Видалені тимчасові зуби до розрахунку не включають, оскільки їх втрата зумовлена фізіологічним розсмоктуванням коренів у період зміни зубів.

У постійному прикусі індекс КПВ визначається як загальна кількість каріозних, пломбованих і видалених постійних зубів. Під час обчислення індексів початкові форми карієсу у вигляді ділянок демінералізації (білі або пігментовані плями) не враховують.

Наприклад, якщо у 12-річної дитини виявлено 3 каріозні, 5 пломбованих і 1 видалений зуб, значення індексу КПВ становитиме 9 (3+5+1) (додаток А).

Середню інтенсивність карієсу в групі осіб визначають шляхом підсумовування індивідуальних показників і поділу отриманого значення на кількість обстежених. Всесвітня організація охорони здоров'я пропонує оцінювати інтенсивність карієсу за індексом КПВ у двох ключових вікових групах: 12 років та 35–44 роки.

Рівень інтенсивності карієсу	Показник інтенсивності карієсу (КПВ) - 12 років	Показник інтенсивності карієсу (КПВ) - 35-44 роки

Дуже низький	0,0- 1,1	0,2- 1,5
низький	1,2-2,6	1,6-6,2
середній	2,7-4,4	6,3-12,7
високий	4,5-6,5	12,8-16,2
дуже високий	6,6 та вище	16,3 та вище

У результаті вивчення рентгенограм та огляду стану зубів у 1 віковій групі (шкільний вік) було визначено 14 осіб із компенсованим індексом інтенсивності карієсу (КПВ=3), 5 осіб – із субкомпенсованим індексом карієсу (КПВ=8), серед осіб молодого віку (8 чол.) у всіх досліджуваних було визначено субкомпенсований індекс інтенсивності карієсу (КПВ=9), 6 осіб – із декомпенсованим індексом карієсу.

Статистична обробка результатів проводилась з MS Excel 2019. Визначали нормальність розподілу даних. Отримані результати опрацьовано методом варіаційної статистики. Вірогідними вважали показники при $p \leq 0,05$. Визначали середнє значення показника (М), величину середньої похибки ($\pm m$) та коефіцієнт кореляції (r). Цифрові результати представлені у вигляді графіків та діаграм.

РОЗДІЛ III

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Оцінка рН та поверхневого натягу слини в осіб шкільного, молодого та середнього віку залежно від інтенсивності карієсу

У результаті проведеного нами дослідження щодо значення водневого показника в школярів із компенсованим індексом інтенсивності карієсу та субкомпенсованим індексом інтенсивності карієсу в групі школярів, молодих та середнього віку осіб було виявлено, що найнижчий показник рН слини виявлено в осіб середнього віку (рис. 3.1.). Так, значення рН ротової рідини у цих досліджуваних становило $4,9 \pm 0,01$ та характеризувалося статистично достовірно нижчим параметрами порівняно із школярами із компенсованим індексом інтенсивності карієсу, де даний показник становив $5,4 \pm 0,1$ ($p \leq 0,05$, рис. 3.1.). Найвище значення рН слини виявлено в школярів із субкомпенсованим (середнім) індексом інтенсивності карієсу, що дорівнювало $5,6 \pm 0,4$, проте статистично достовірно різниці між показником в інших групах дослідження не виявлено.

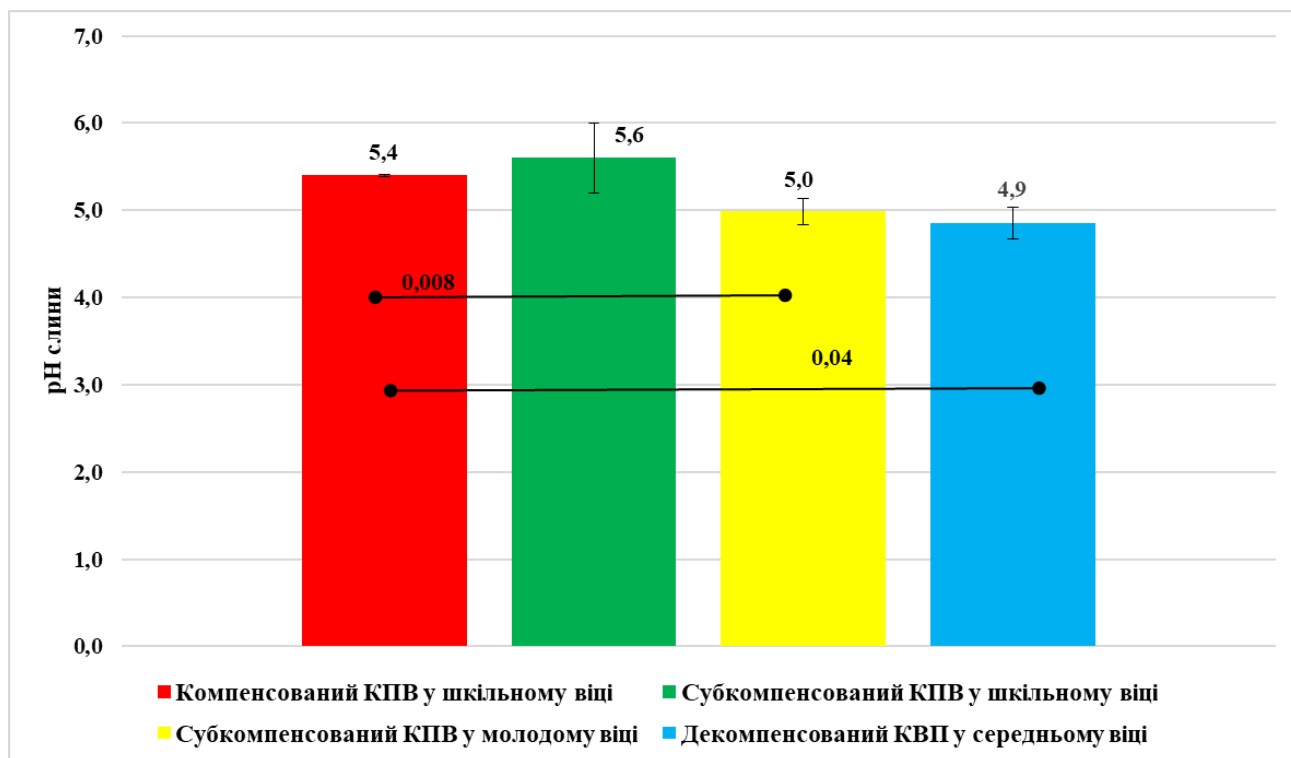


Рис. 3.1. Значення рН слини в осіб шкільного, молодого та середнього віку із різним рівнем інтенсивності карієсу (сірою лінією вказано статистично достовірну різницю)

Проведений кореляційний аналіз між значенням КПВ та показниками рН в досліджуваних групах виявив, що в осіб молодого віку між досліджуваними параметрами негативний взаємозв'язок ($r=-0,5$), тобто, чим вищий індекс інтенсивності карієсу, тим нижчий показник рН слини. Позитивний кореляційний зв'язок ($r=0,4$) виявлено в школярів із середнім рівнем карієсу та водневим показником, так рівень КПВ залежить від високого показника рН слини. У школярів із низьким рівнем карієсу та параметрами рН слини високих кореляцій не виявлено. У осіб середнього віку спостерігається позитивний кореляційний зв'язок ($r=0,2$), проте КПВ досягає позначки 32, що свідчить про вплив вікових факторів на здоров'я ротової порожнини.

Зазвичай, середні показники рН змішаної слини коливаються в межах 6,8-7,4 [6]. У нашому дослідженні незалежно від групи досліджуваних осіб значення рН ротової рідини знаходиться поза межами норми, особливо в осіб молодого та середнього віку, (знижений і відповідає низькому показнику). Таке підкислення

слини порушує ступінь її насиченості солями Са і Р і, як наслідок, вона із зазвичай перенасиченого мінеральними компонентами стану переходить у ненасичений, що сприяє розчиненню емалі. У результаті під дією кислот нальоту емаль не тільки не відновлюється, а й, за багаторазового впливу цукру та кислот, швидко руйнується далі. Очевидно, в досліджуваних осіб молодого віку цей процес є вже досить тривалий, що призвів до субкомпенсованого індексу інтенсивності карієсу, при якому в осіб уражені карієсом, або вже навіть і видалені зуби, становлять 7-9 штук. У осіб середнього віку бачимо такі зміни: повна адентія (1 особа, КПВ=32), видалені і уражені карієсом зуби, пломбовані кореневі канали (2 особи, КПВ=32), видалені і уражені карієсом зуби, пломбовані кореневі канали, неурражені (здорові) зуби (3 особи, КПВ=28-30)

Аналіз ПНС у досліджуваних осіб виявив найвище його значення у школярів із компенсованим індексом інтенсивності карієсу та становив $48 \pm 6,7$ нм/м, тоді як найнижчими значеннями ПНС характеризувалися особи молодого віку із субкомпенсованим індексом інтенсивності карієсу (ПНС= $30 \pm 3,6$ нм/м, рис. 3.2.). У школярів із КПВ=3 значення ПНС характеризувалися статистично достовірно вищими показниками, порівняно із ПНС у осіб молодого віку ($p \leq 0,05$, рис. 3.2.). У школярів із КПВ=8 значення ПНС становило $41 \pm 13,9$ нм/м (рис. 3.2.), статистично достовірної різниці не виявлено. У осіб середнього віку із КПВ=28-32 значення ПНС становило $36 \pm 6,7$ нм/м (рис. 3.2.).

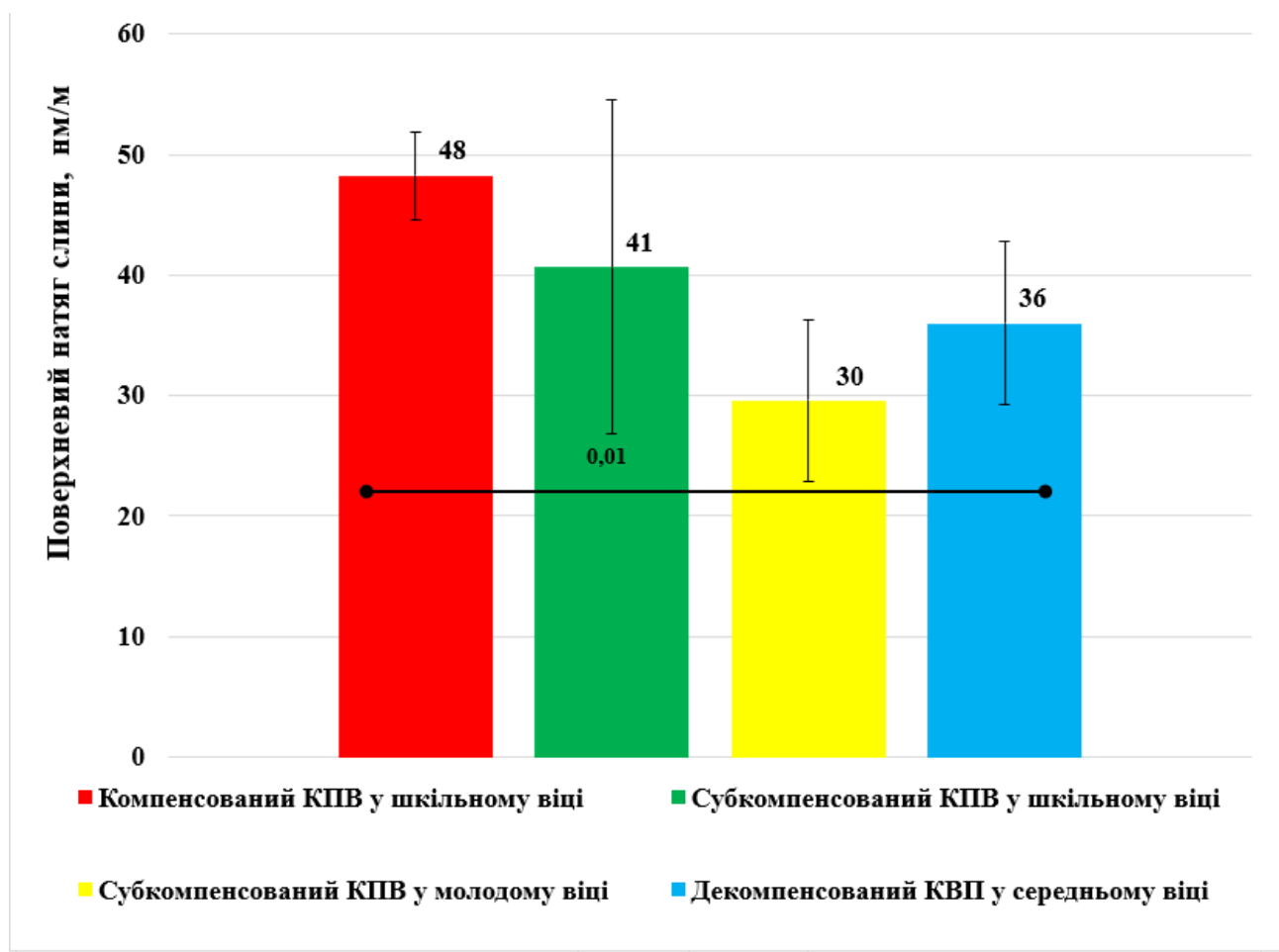


Рис. 3.2. Значення поверхневого натягу слини (ПНС) в осіб шкільного, молодого та середнього віку із різним рівнем інтенсивності карієсу (сірою лінією вказано статистично достовірну різницю)

Проведений кореляційний аналіз між значенням КПВ та показниками ПНС виявив, що в осіб молодого віку ($r=0,5$), середнього віку ($r=0,9$) між досліджуваними параметрами позитивний взаємозв'язок, тобто, чим вищий індекс інтенсивності карієсу, тим більша схильність до карієсу, оскільки знижений показник ПНС. Подібну закономірність, позитивний кореляційний зв'язок ($r=0,6$) виявлено і в школярів із середнім рівнем карієсу та ПНС, так значення ПНС, тобто його знижені параметри, впливають на рівень КПВ, який в даній групі становить 8. У школярів із низьким рівнем карієсу та параметрами ПНС високих кореляцій не виявлено.

Отже, використання рН та поверхневого натягу слини, як одних із параметрів, для діагностики та профілактики карієсу є необхідним та доцільним,

особливо, в осіб шкільного віку, що допоможе скоригувати аліментарні навички та не допустити розвитку чи подальшого прогресу карієсу зубів.

3.2. Оцінка мікрокристалізації слини в осіб шкільного, молодого та середнього віку залежно від інтенсивності карієсу

Мінералізуючий потенціал ротової рідини визначали середнім балом, залежно від виявлених типів МКС в осіб шкільного, молодого та середнього віку із різним рівнем інтенсивності карієсу.

Так, в групі школярів (14 осіб) із компенсованим індексом інтенсивності карієсу виявлено 2 осіб із дуже низьким рівнем мікрокристалізації слини (1 бал), що становило 14 % від загальної кількості проаналізованих зразків, 4 школяра характеризувалися низьким рівнем МКС (2 бали) – 29%, найбільша кількість осіб, а саме 6, характеризувалися середнім рівнем МКС (3 бали) – 43%, лише 1 особа характеризувалася високим індексом МКС (4 бали) – 7%, а також 1 особа мала дуже високий рівень МКС (5 балів) – 7% (рис. 3.3., табл. 3.1.).

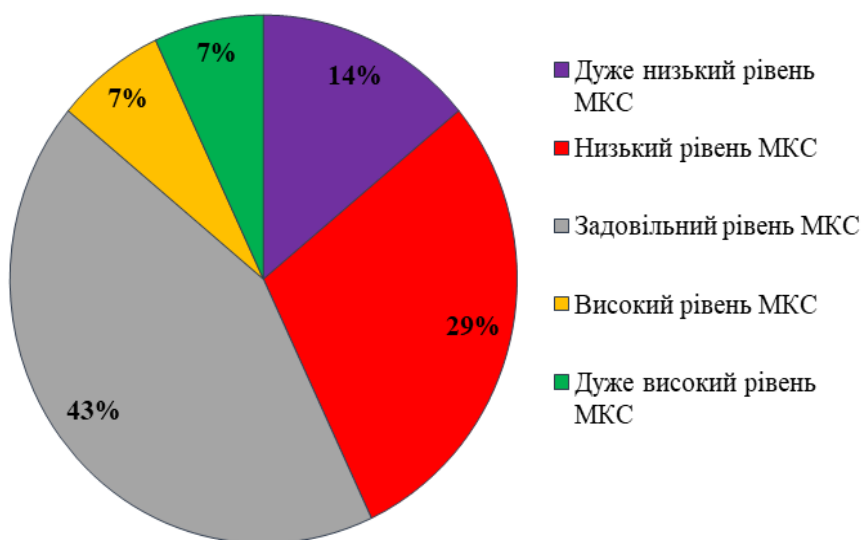
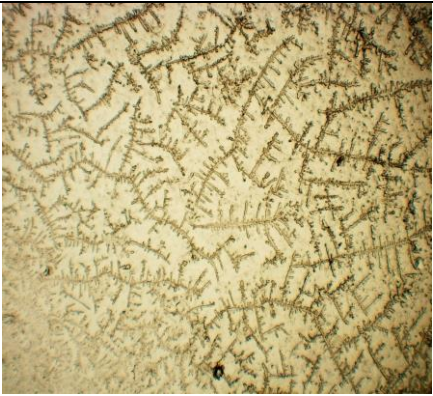
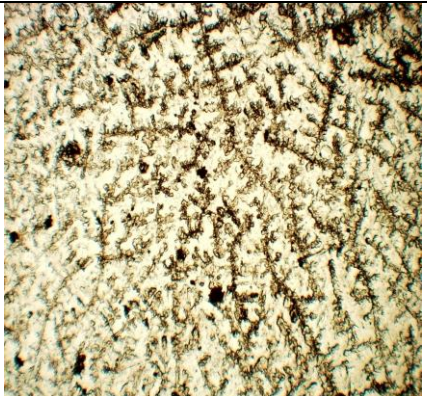


Рис. 3.3. Розподіл досліджуваних осіб шкільного віку із компенсованим рівнем інтенсивності карієсу (%) залежно від мінералізуючого потенціалу МКС

Таблиця 3.1.

**Мікроскопічна картина мікрокристалізації слини в школярів із
компенсованим рівнем інтенсивності карієсу**

Дуже низький рівень МКС 14 %	Низький рівень МКС 29 %	Задовільний рівень МКС 43 %
		
Високий рівень МКС 7%	Дуже високий рівень МКС 7%	
		

У групі школярів (5 осіб) із субкомпенсованим індексом інтенсивності карієсу виявлено 3 осіб із дуже низьким рівнем мікрокристалізації слини (1 бал), що становило 60% від загальної кількості проаналізованих зразків, 1 школяр характеризувався середнім рівнем МКС (3 бали) – 20%, та ще 1 школяр характеризувався високим рівнем МКС (4 бали) – 20% (рис. 3.4.). Осіб із низьким та дуже високим рівнем мікрокристалізації слини в даній досліджуваній групі не виявлено (рис. 3.4., табл. 3.2.).

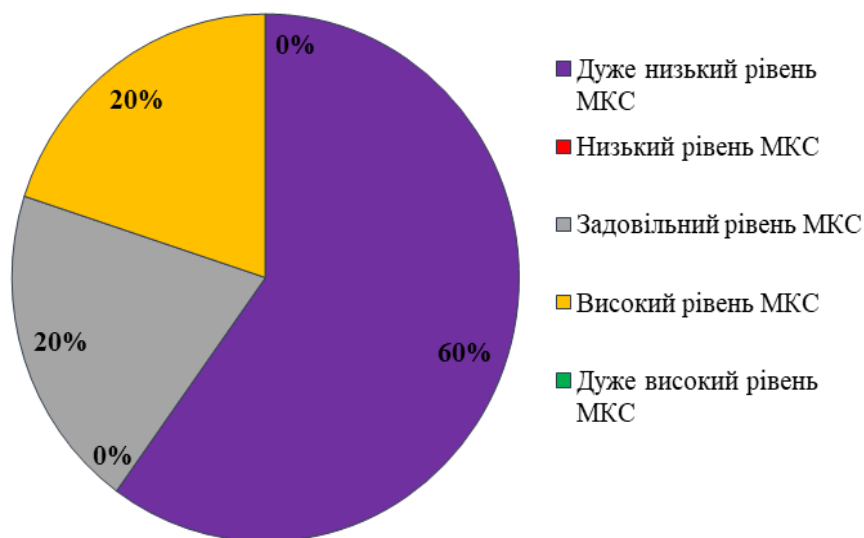
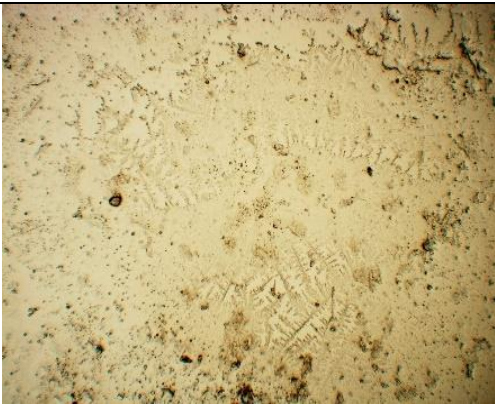
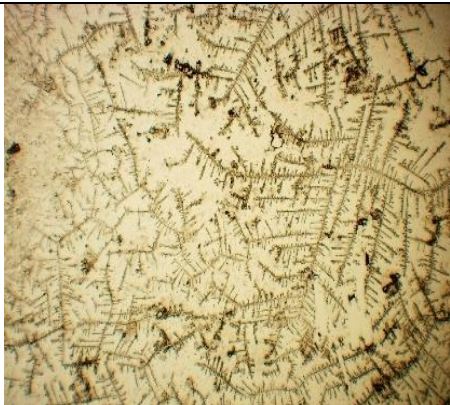


Рис. 3.4. Розподіл досліджуваних осіб шкільного віку із субкомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу (%) залежно від мінералізуючого потенціалу МКС

Таблиця 3.2.

Мікроскопічна картина мікрокристалізації слини в школярів із субкомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу

Дуже низький рівень МКС 60 %	Низький рівень МКС 0 %	Задовільний рівень МКС 20 %
		
Високий рівень МКС 20%	Дуже високий рівень МКС 0%	
		

У групі осіб молодого віку із середнім рівнем інтенсивності карієсу (8 осіб) виявлено 1 особу із дуже низьким рівнем мікрокристалізації слини (1 бал), що становило 12,5 % від загальної кількості проаналізованих зразків, 2 особи характеризувалися низьким рівнем МКС (2 бали) – 25%, 3 осіб характеризувалися середнім рівнем МКС (3 бали) – 25%, 1 особа характеризувалася високим індексом МКС (4 бали) – 12,5%, а також 2 особи мали дуже високий рівень МКС (5 балів) – 25% (рис. 3.5., табл. 3.3).

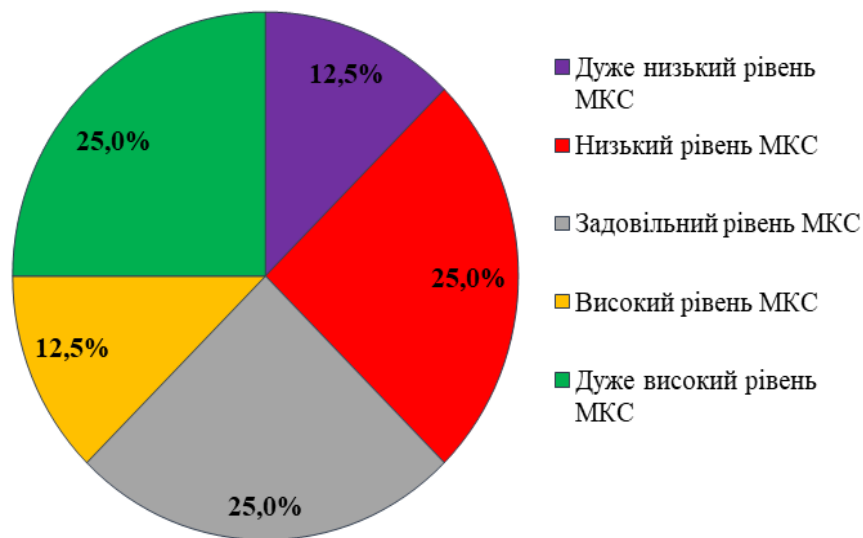


Рис. 3.5. Розподіл досліджуваних осіб молодого віку із субкомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу (%) залежно від мінералізуючого потенціалу МКС

Таблиця 3.3.

Мікроскопічна картина мікрокристалізації слини в осіб молодого віку із субкомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу

Дуже низький рівень МКС 12,5%	Низький рівень МКС 25 %	Задовільний рівень МКС 25 %
		
Високий рівень МКС 12,5%	Дуже високий рівень МКС 25%	
		

У групі осіб середнього віку із високим рівнем інтенсивності карієсу (6 осіб) виявлено 3 особи із дуже низьким рівнем мікрокристалізації слини (1 бал), що становило 50 % від загальної кількості проаналізованих зразків, 3 особи характеризувалися низьким рівнем МКС (2 бали) – 50% (рис. 3.6., табл. 3.4).

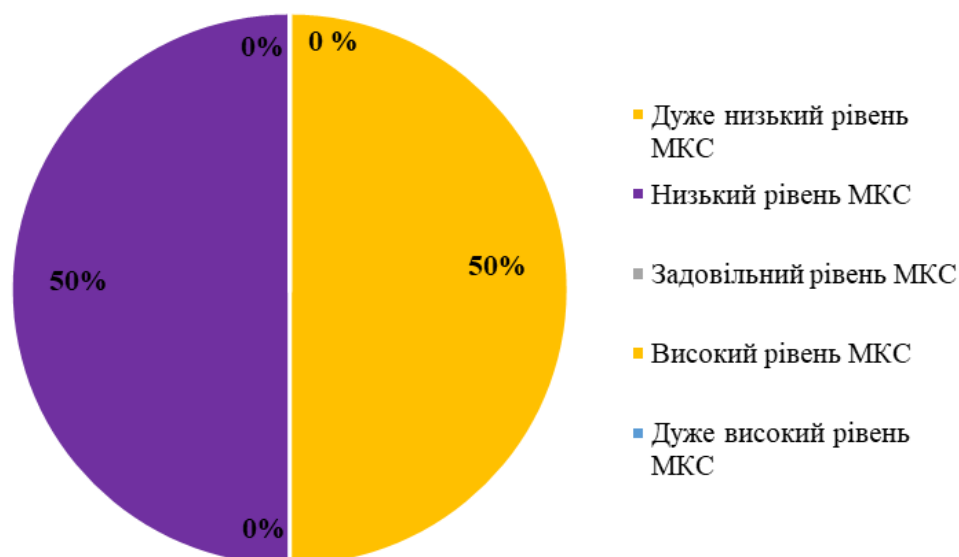
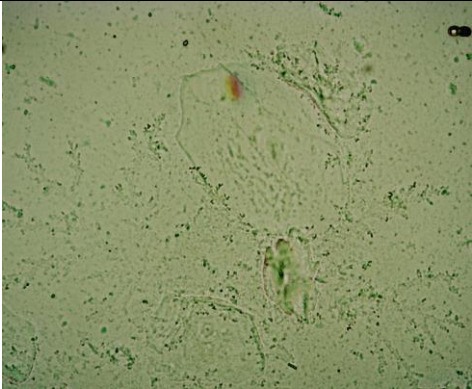
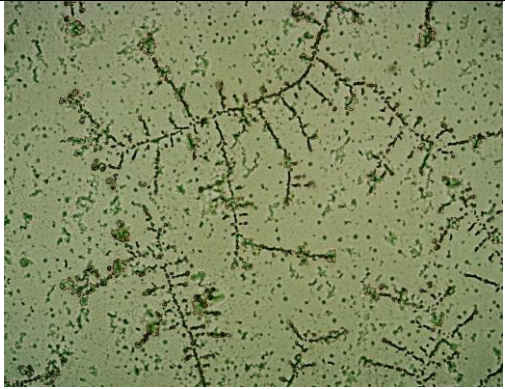


Рис. 3.6. Розподіл досліджуваних осіб середнього віку із декомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу (%) залежно від мінералізуючого потенціалу МКС

Таблиця 3.4.

Мікроскопічна картина мікрокристалізації слини в осіб середнього віку із декомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу

Дуже низький рівень МКС 50%	Низький рівень МКС 50 %	Задовільний рівень МКС 0 %
		
Високий рівень МКС 0%	Дуже високий рівень МКС 0%	

Порівняння результатів обстежуваних із різним рівнем інтенсивності карієсу, виявило, що мінералізуючий потенціал ротової рідини найнижчий у школярів із субкомпенсованим (середнім) рівнем інтенсивності карієсу та в осіб середнього віку з декомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу, показник становив $2 \pm 0,6$ та $2 \pm 0,5$ відповідно, що вказує на знижений рівень мінералізації

слини (рис. 3.6.). Показник школярів із компенсованим рівнем інтенсивності карієсу відповідав задовільному рівню $3 \pm 0,3$ (рис. 3.6.), а найвищий рівень мінералізації слини виявлено в осіб молодого віку із субкомпенсованим рівнем карієсу $4 \pm 0,4$, що відповідає високому рівню МКС.

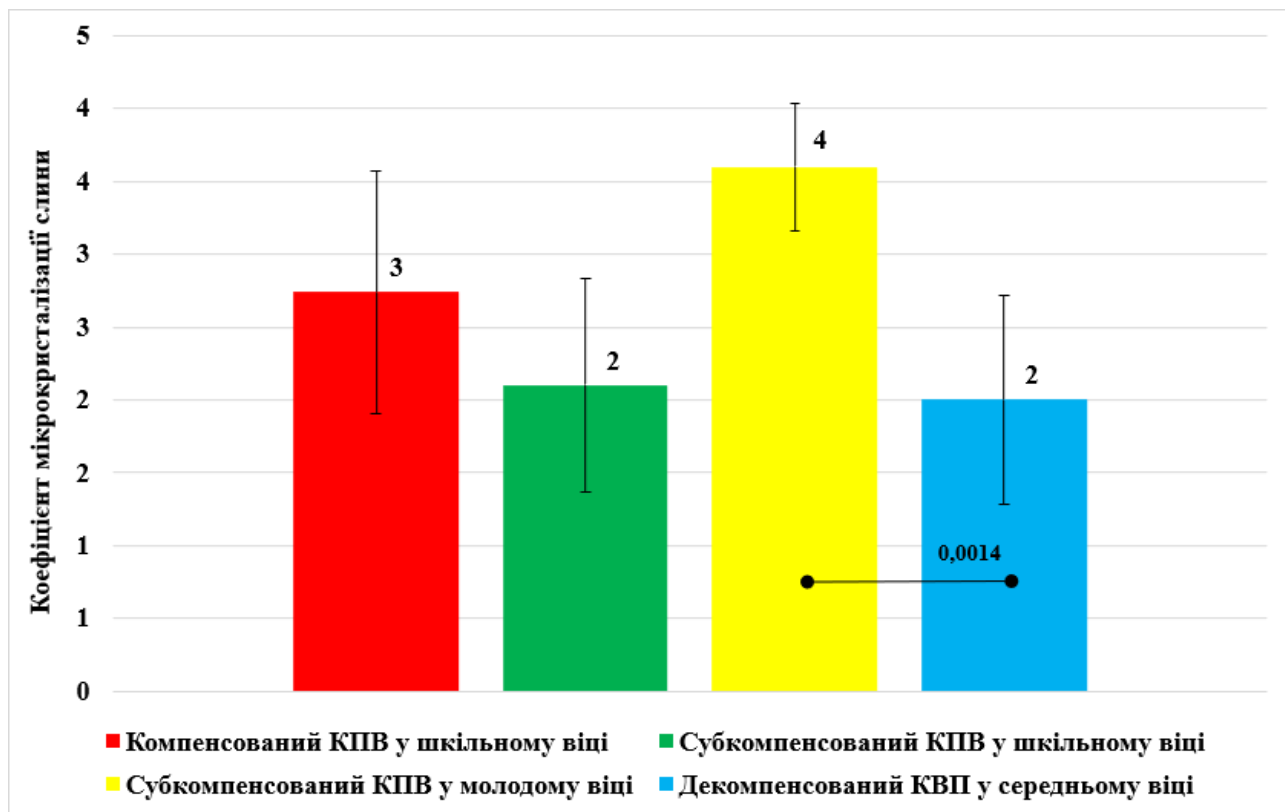


Рис. 3.6. Значення мінералізуючого потенціалу слини в осіб шкільного та молодого віку із різним рівнем інтенсивності карієсу

Проведений кореляційний аналіз не виявив залежності між індексом мінералізації та рівнем інтенсивності карієсу в школярів із субкомпенсованим карієсом. Негативний зв'язок виявлено між показниками в осіб молодого віку, так значення КПВ=9 має негативну кореляційну залежність із високим індексом мінералізації слини ($r=-0,6$). Подібну залежність виявлено і в школярів із компенсованим карієсом ($r=-0,5$). Тобто, вищі показники мінералізації слини впливають на показники інтенсивності карієсу. Прослідковується тенденція, яка вказує, що в найбільшій зоні ризику перебуває група школярів із субкомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу, що потребує термінового перегляду аліментарних звичок, тобто зменшення споживання продуктів

харчування із високим рівнем вуглеводів, зокрема моноцукрів, що допоможе зберегти баланс між процесами демінералізації-ремінералізації та забезпечити протакрієсну дію слини. Для школярів із компенсованим рівнем інтенсивності карієсу та осіб молодого віку, теж необхідно звертати увагу на кількість вуглеводневої їжі, особливо цукрів, щоб мінералізуючий показник слини залишався в межах задовільного чи високого показника, що відіграє вагомую роль в захистних властивостях слини та запобігає розвитку карієсу чи його прогресу. Проведене нами дослідження та використання саліваторних показників, як предмету дослідження, вказує на доцільність їх вивчення під час проведення профілактичної роботи із метою виявлення факторів ризику, які зумовлюють ризик до збільшення інтенсивності карієсу, особливо в осіб шкільного віку.

РОЗДІЛ IV

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Карієс зубів – це бактеріальне інфекційне захворювання, що виникає після прорізування зубів і характеризується прогресуючим процесом демінералізації, який вражає мінералізовані тканини зубів. Він вважається найпоширенішим захворюванням ротової порожнини у всьому світі та основною причиною втрати зубів серед населення [54, 23].

Карієс зубів є причиною високого рівня захворюваності серед населення і пов'язаний зі зниженням якості життя. Відомо, що поширеність карієсу зубів серед загального населення пов'язана з соціально-економічними та демографічними умовами, а також поведінковими аспектами [59]. Тому в більшості розвинених країн поширеність карієсу зубів демонструє чітку тенденцію до зниження в останні три десятиліття XX століття та на початку XXI століття [54].

Карієс зубів — це захворювання, яке розвивається в результаті поступових складних біологічних взаємодій кислотоутворюючих бактерій, ферментованих вуглеводів та факторів організму-господаря, таких як зуби та слина [54].

У нашому дослідженні, коли були проаналізовані результати показників рН , поверхневого натягу та мікрокристалізації слини, ми спостерігали тенденцію: чим нижчі дані показники, тим схильність до карієсу більша.

Дослідження продемонстрували, що найнижчий показник рН слини виявлено в осіб середнього віку із декомпенсованим індексом інтенсивності карієсу, тоді як найвище значення рН слини виявлено в школярів із субкомпенсованим КПВ. У людей із хронічними карієс-активними процесами часто спостерігається стійке зниження рН до кислих значень. Найвище значення поверхневого натягу слини було у школярів із компенсованим індексом інтенсивності карієсу, тоді як найнижчими значеннями ПНС характеризувалися особи середнього віку із декомпенсованим індексом інтенсивності карієсу.

Мінералізуючий потенціал ротової рідини найнижчий у осіб середнього віку з декомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу.

У дітей буферні властивості слини нижчі, ніж у дорослих, а емаль молочних зубів має нижчу мінералізацію. У підлітків часто спостерігаються коливання рН та змінений склад слини через гормональну перебудову. У літніх людей зменшується секреція слинних залоз, особливо при прийомі медикаментів, що викликає ксеростомію і збільшує карієсогенний потенціал.

Надзвичайно велику роль у діагностиці карієсу відіграє рентгенодіagnostика. Вона дозволяє визначати каріозний процес у важкодоступних ділянках, зокрема у: апроксимальних поверхнях зубів, під пломбами, у фісурах та коренях, при підозрі на вторинний карієс. Панорамна рентгенографія дає можливість оцінити: стан твердих тканин усіх зубів, наявність прихованих осередків демінералізації, глибину ураження дентину, стан періодонту і корневих структур. Хоча ОПТГ має нижчу роздільну здатність порівняно з прицільними знімками, саме вона дозволяє отримати повну картину стану зубощелепної системи, що важливо при первинному обстеженні пацієнтів різного віку. У дітей завдяки менш мінералізованій емалі ураження просувається швидше, тому рентгенологічне обстеження має велике значення для своєчасної діагностики.

Фактори ризику включають: нерегулярне або неправильне чищення зубів сприяє накопиченню нальоту, підвищенню кислотності та активному росту бактерій. Часте споживання солодких напоїв, перекусів з високим вмістом цукру, липких продуктів (карамель, сухофрукти) значно підвищує карієсогенний потенціал. Гіпоплазія, недостатня мінералізація або ураження фторозом роблять емаль вразливою до кислот. Пломби, коронки, брекети створюють додаткові умови для затримки нальоту.

ВИСНОВКИ

1. Найнижчий показник рН слини виявлено в осіб середнього віку із декомпенсованим індексом інтенсивності карієсу, тоді як найвище значення рН слини виявлено в школярів із субкомпенсованим КПВ.
2. Найвище значення поверхневого натягу слини було у школярів із компенсованим індексом інтенсивності карієсу, тоді як найнижчими значеннями ПНС характеризувалися особи середнього віку із декомпенсованим індексом інтенсивності карієсу.
3. У школярів із низьким рівнем карієсу не виявлено кореляцій між значенням КПВ та показниками рН і поверхневого натягу слини.
4. Мінералізуючий потенціал ротової рідини найнижчий у школярів із субкомпенсованим (середнім) рівнем інтенсивності карієсу та у осіб середнього віку з декомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу, у школярів із компенсованим рівнем інтенсивності карієсу показник МКС відповідав задовільному рівню, а найвищий рівень мінералізації слини виявлено в осіб молодого віку із субкомпенсованим рівнем карієсу.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТРАТУРИ

1. Безвушко Е. В. Морфологічна картина ротової рідини у дітей при карієсі зубів з урахуванням екологічних умов проживання. *Новини стоматології*. 2010. №2(63). С.80-82.
2. Беляк Андріана, Заячківська. Як інтерпретувати мікрокристалізацію слини як предиктора опірності до стресу та приблизного часу овуляції? *Праці НТШ. Медичні науки*. 2017. 2 (L). С. 106-109.
3. Гаврилюк Н. С., Кіндрат А. В., Цимбаліста І. В. Клінічне значення кристалізації слини у хворих з кислотозалежними захворюваннями. *Сучасна гастроентерол.* 2014. №6 (80). С. 37-42.
4. Казакова Р. В., Лучинський М. А., Білищук М. В. Використання структуроутворення ротової рідини в прогнозуванні карієсу зубів. *Матеріали І (VIII) з'їзду Асоціації стоматологів України*. К., 1999. С.72-73
5. Каськова Л. Ф., Акжитова Г. О. Мінералізуюча здатність ротової рідини у дітей із дисбактеріозом кишечника. *Укр. стоматол. альманах*. 2008. №6. С.47-49.
6. Каськова Л.Ф., Батіг В.М., Дрозда І.І., Митченко О.В. Показники рН і мікрокристалізації ротової рідини в підлітків 15-18 років, які навчаються в різних закладах освіти. *Український стоматологічний альманах*. 2021. № 2. С. 102-106.
7. Колесніченко О.В. Особливості мікрокристалізації змішаної слини у дітей, народжених матерями, хворими на цукровий діабет. *Вісник стоматології*. 2002. №4. С.69-73.
8. Кулигіна В. М., Пилипюк О. Ю. Результати вивчення карієсприятливості емалі зубів та ремінералізуючого потенціалу змішаної слини у дітей з ювенільним ревматоїдним артритом. *Вісник проблем біології і медицини*. 2015. 3(2). 359-62.
9. Левицький А. П., Мізіна Н. К. Зубний наліт. Київ: Здоров'я, 1987. 80 с.
10. Смоляр Н. І., Дубецька-Грабоус І. С. Вікові особливості ротової рідини у дітей дошкільного віку. *Вісник стоматології*. 2011. № 3. С. 73-74.

11. Терапевтична стоматологія для лікарів-інтернів. Частина 1. Карієс та його ускладнення [Текст]: навч. посіб. / Скрипников П.М., Удальцова-Гродзинська К.О., Шинкевич В.І. та ін.; УМСА. Полтава: ТОВ "АСМІ", 2018. 278 с.
12. Фізіологія людини і тварин: сучасні методи діагностики : навч. посіб. / Н. О. Козачук, Т. В. Качинська, О. Р. Дмитроца, О. А. Білецька. Луцьк : Вежа-Друк, 2022. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). – Об'єм даних 3,79 Мб.
13. Чухрай НЛ. Взаємозв'язок між фізичними властивостями ротової рідини у дітей та резистентністю емалі. *Вісник стоматології*. 2017. 24(2). 41–5.
14. Шпуліна О. О., Алієва І. М. Мікрокристалізація ротової рідини та перспективи її вивчення у профілактичній стоматології (огляд літератури). *Український морфологічний альманах*. 2012. Т. 10. № 3. С. 177-182.
15. Abou El-Yazeed M, Taha S, El Shehaby F, Salem G. Relationship between salivary composition and dental caries among a group of Egyptian down syndrome children. *Aust J Basic Appl Sci*. 2009. 3. 720-30.
16. Abramchuk II, Kaskova LF, Batig VM, Kilmukhametova YuH. Indicators of dental caries in teenagers attending various educational establishments. *Romanian Journal of Stomatology*. 2020. 66(1). 30-4. doi: 10.37897/RJS.2020.1.5
17. Alaluusua S, Renkonen O-V. Streptococcus mutans establishment and dental caries experience in children from 2 to 4 years. 1983. *Dent Res* 91:453-457.
18. Animireddy D., Bekkem V., Pranitha Vallala, Kotha S., Ankireddy S., Mohammad N. Evaluation of pH, buffering capacity, viscosity and flow rate levels of saliva in caries-free, minimal caries and nursing caries children: An in vivo study. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2014. Vol. 5, Issue 3. P. 324-328.
19. Bardow A, Moe D, Nyvad B, Nauntofte B. The buffer capacity and buffer systems of human whole saliva measured without loss of CO₂. 2000. *Arch Oral Biol* 45:1-1
20. Brzozowski B, Mazur-Bialy A, Pajdo R, Kwiecien S, Bilski J, Zwolinska-Wcislo M, Mach T, Brzozowski T. Mechanisms by which Stress Affects the Experimental and Clinical Inflammatory Bowel Disease (IBD): Role of Brain-Gut Axis. *Curr Neuroparmacol*. 2016. 14(8). 892-900.

21. Bradshaw DJ, McKee AS, Marsh PD Effects of carbohydrate pulses and pH on population shifts within oral microbial communities in vitro. 1989. *Dent Res* 68:1298-1302.
22. Brown LR, Dreizen S, Daly TE, Drane JB, Handler S, Riggan LJ, et al. Interrelations of oral microorganisms, immunoglobulins, and dental caries following radiotherapy. 1978. / *Dent Res* 57:882-893.
23. Costa SM, Martins CC, Bonfim ML, et al. A systematic review of socioeconomic indicators and dental caries in adults. *J Environ Res Public Health*. 2012;9(10):3540-3574.
24. Denisov A. B., Pushkar' D. Yu. & Denisov S. A. Use of saliva crystallogenic properties for early diagnostics of prostate cancer. *Oncology*. 2006. Volume 142. P. 242–245.
25. Denisov A.B., Pushkar' D.Y., Denisov S.A. Use of saliva crystallogenic properties for early diagnostics of prostate cancer. *Bull. Exp. Biol. Med.* 2006. Vol. 142, no. 2. P. 242–245. DOI: 10.1007/s10517-006-0338-2
26. Denisov A. B. Salivary Glands as Test Object for Assessment of Biological Compatibility in Dentistry. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2001. 131. 99–105. <https://doi.org/10.1023/A:1017511005243>
27. ELS Maria G. Essig, MS. "dental x-rays". "Susan Van Houten, RN, BSN, MBA", 8 2008.
28. Eubanks D. L. The basics of saliva. *J. Vet. Dent*. 2010. 27(4). 266-267.
29. Geddes DAM. Acids produced by human dental plaque metabolism in situ. 1975. *Caries Res* 9:98-109
30. Gopinath V. K., Arzreanne A. R. Saliva as a Diagnostic Tool for Assessment of Dental Caries. *Archives of Orofacial Sciences*. 2006. 1. 57-59.
31. Gorr S. U. Antimicrobial peptides in periodontal innate defense *Frontiers of Oral Biology*. 2012. 15. 84-98.
32. Gudkina J., Brinkmane A. Caries experience in relation to oral hygiene, salivary cariogenic microflora, buffer capacity and secretion rate in 6-year olds and 12-year olds in Riga. *Stomatologija*. 2008. 10:76-80.

33. Guivante-Nabet C, Tavernier JC, Trevoux M, Berenholc C, Berdal A. Active and inactive caries lesions in a selected elderly institutionalised French population. 1998. *Int Dent J* 48:111-122.
34. Haruma K., Kinoshita Y., Sakamoto S., Sanada K., Hiroi S., Miwa H. Lifestyle factors and efficacy of lifestyle interventions in gastroesophageal reflux disease patients with functional dyspepsia: primary care perspectives from the LEGEND study. *Internal Medicine*. 2015. 54(7). 695-701.
35. Iijima M., Hashimoto M., Kohda N., Nakagaki S., Muguruma T., Endo K., Mizoguchi I. Crystal growth on bioactive glass sputter-coated alumina in artificial saliva. *Dent Mater J*. 2013. Vol. 32, no. 5. P. 775–780.
36. João Paulo Ribeiro de Oliveira. Caries Detection in Panoramic Dental X-ray Images. 2009.17-40.
37. Jordanishvili A. K. Oral liquid adult: age peculiarities of the physicochemical properties and micro crystallization. *Adv. Gerontol*. 2019. Vol. 32, no. 3. P. 477–482.
38. Kaskova L. F., Mandziuk T. B., Godovanets O. I., Ulasevych L. P., Kuznjak L. V. Effect of pH and mineralizing properties of the oral fluid on enamel acid resistance in children. *Світ медицини та біології*. 2019. 1. 60-3. doi: 10.26724/2079-8334-2019-1-67-60
39. Lagerlof F, Oliveby A. Caries-protective factors in saliva. 1994. *Adv Dent Res* 8:229-238.
40. Laine M, Pienihakkinen K. Salivary buffer effect in relation to late pregnancy and postpartum. 2000. *Ada Odontol Scand* 58:8-10
41. Laine M, Leimola-Virtanen R. Effect of hormone replacement therapy on salivary flow rate, buffer effect and pH in perimenopausal and postmenopausal women. 1996. *Arch Oral Biol* 41:91-96.
42. Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay.1986. *Microbiol Rev* 50:353-380.
43. Li Y, Caufield PW. The fidelity of initial acquisition of *mutans streptococci* by infants from their mothers. 1995. / *Dent Res* 74:681-685.

44. Malamud D. Saliva as a diagnostic fluid. *Dental Clin. North Am.* 2011. 55(1). 159-178
45. Mandel I. D. Relation of saliva and plaque to caries. *J Dent Res.* 1974. 53. 246-66.
46. Nieuw Amerongen A.V., Bolscher J.G.M., Veerman E.C.I. Salivary proteins: protective and diagnostic value in cariology. *Caries Research.* 2004. 38. 247-253.
47. Pancu G., Lăcătușu S., Căruntu I.D., Iovan G., Ghiorghe A. Evaluation of caries activity using the micro-crystallization saliva index (IMK). *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat. Iasi.* 2006. Vol. 110, no. 1. P. 206–21.1
48. Pannunzio E, Amanico OM, Vitale MS, Souza DN, Mendes FM, Nicolau J. Analysis of the stimulated whole saliva in overweight and obese school children. *Rev Assoc Med Bras.* 2010. 56. 32-6.
49. Peggy Saari. "medicine and disease - who discovered the x ray?". "History Fact Finder. Ed. Julie L. Carnagie. UXL-GALE", 2001.
50. Prabhakar A. R., Dodawad R., Raju O. S. Evaluation of flow rate, pH, buffering capacity, calcium, total proteins and total antioxidant capacity levels of saliva in caries free and caries active children: An in vivo study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2009. 2. 9-12.
51. Preethi B. P., Reshma D., Anand P. Evaluation of flow rate, pH, buffering capacity, calcium, total protein and total antioxidant capacity levels of saliva in caries free and caries active children: An in vivo study. *Indian J Clin Biochem.* 2010. 25. 425-8.
52. Proper K. I., Singh A. S., Van Mechelen W., Chinapaw M. J. Sedentary behaviors and health outcomes among adults: a systematic review of prospective studies. *Am J Prev Med.* 2011. 40(2). 174-182.
53. Ravald N, Birkhed D. Factors associated with active and inactive root caries in patients with periodontal disease. 1991. *Caries Res* 25:377-384
54. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental Caries. *Lancet.* 2007;369(9555):51-59.

55. Scannapieco F. A. Saliva-bacterium interactions in oral microbial ecology. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1994. 5. 203-48.
56. Spinei A., Picos A.M., Romanciuc I., Berar A., Mihailescu A. M. The Study of Oral Liquid Microcrystallization in Children with Gastro-Esophageal Reflux Disease. *Clujul Medical*. 2014. 87(4). P. 269-276. <https://doi.org/10.15386/cjmed-387>
57. Stevens R. G., Zhu Y. Electric light, particularly at night, disrupts human circadian rhythmicity: is that a problem? *Phil Trans R Soc B*. 2015. May 5. 370(1667):20140120.
58. Tominaga K., Fujikawa Y., Tsumoto C., Kadouchi K., Tanaka F., Kamata N., Arakawa T. Disorder of autonomic nervous system and its vulnerability to external stimulation in functional dyspepsia. *J Clin Biochem Nutr*. 2016. 58(2). 161-5. doi: 10.3164/jcbn.15-140.
59. Veiga N, Pereira C, Amaral O. Prevalence and Determinants of Dental Caries in Portuguese Children. *Procedia*. 2015; 171:995-1002.
60. Zaka-Ur-Rab Z., Abqari S., Shahab T., Islam N., & Shukla I. Evaluation of salivary anti-Salmonella typhilipopolysaccharide IgA ELISA for serodiagnosis of typhoidfever in children. *Archives of Disease in Childhood*. 2012. 97(3). 236-238.

ДОДАТКИ

Рентгенологічні знімки щелепно-лицевої ділянки в досліджуваних осіб

Додаток А

Рентгенологічний знімок щелепно-лицевої ділянки в досліджуваного шкільного віку із компенсованим рівнем інтенсивності карієсу



Додаток Б

Рентгенологічний знімок щелепно-лицевої ділянки в досліджуваного шкільного віку із субкомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу



Додаток С

**Рентгенологічний знімок щелепно-лицевої ділянки в осіб молодого віку
із субкомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу**



Додаток Д

**Рентгенологічний знімок щелепно-лицевої ділянки в осіб середнього віку
із декомпенсованим рівнем інтенсивності карієсу**

