

УДК 616.314.1/2+616.716)-007.1-053.5/.6-07:616.008.82-07
DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-44-2.16>

Н.І. Смоляр,

доктор медичних наук, професор, кафедра ортодонтії,
Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького, вул. Пекарська 69А,
м. Львів, Україна, індекс 79010,
ORCID ID: 0000-0001-8593-5435, smolyar@ukr.net

М.Ю. Лесіцький,

аспірант кафедри ортодонтії, асистент кафедри
стоматології дитячого віку, Львівський національний
медичний університет імені Данила Галицького,
вул. Пекарська 69А, м. Львів, Україна, індекс 79010,
ORCID ID: 0000-0002-5973-8961,
markijanlesitskiy@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ФОСФОРНО-КАЛЬЦІЄВОГО ОБМІНУ В РОТОВІЙ РІДИНІ ДІТЕЙ З РІЗНИМИ РІВНЯМИ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ЕМАЛІ ТА ЗУБОЩЕЛЕПНИМИ АНОМАЛІЯМИ

Однією із основних функцій ротової рідини в аспекті вивчення стану емалі є мінералізувальна, оскільки вона забезпечує вторинну мінералізацію зубів після їх прорізування шляхом підтримання гомеостазу порожнини рота. Відомо, що вирішальне значення у підтриманні стану карієсрезистентності мають процеси мінералізації емалі, які здійснюються за умови збереження оптимального електролітного балансу в ротовій рідині. На процеси формування резистентності емалі впливають ряд чинників, як місцевих, так і загальних, які також залежать від різних функціональних станів порожнини рота. Тому, особливої уваги заслуговують біохімічні дослідження ротової рідини у дітей із різними рівнями резистентності емалі на тлі зубощелепних аномалій. **Мета дослідження** – оцінка біохімічних властивостей ротової рідини у дітей із різними рівнями резистентності емалі та зубощелепними аномаліями. **Методи дослідження.** Дослідження концентрації основних неорганічних компонентів ротової рідини (загального кальцію, неорганічного фосфору та магнію) проведено у 88 дітей 12 та 15 років із ЗЩА. Біохімічні дослідження ротової рідини проводились в клінічно-біохімічній лабораторії на базі Військово-медичного клінічного центру Західного регіону. **Наукова новизна.** У даному дослідженні було вивчено показники фосфорно-кальцієвого обміну в ротовій рідині дітей із різними рівнями резистентності емалі та ЗЩА. У осіб 12 років із аномаліями окремих зубів виявлена висока концентрація кальцію, у дітей цього ж віку з аномаліями зубних рядів та аномаліями прикусу встановлено знижений вміст кальцію. Вміст неорганічного фосфору значно найвищим виявлено у дітей із аномаліями прикусу, а у осіб з аномаліями окремих зубів значно зниженим. Установлено виражені відмінності у концентрації даних елементів у ротовій рідині між КР та УР-КС дітьми 15 років

із ЗЩА. У дітей з КР емаллю та аномаліями окремих зубів, зубних рядів та прикусу вміст кальцію у ротовій рідині вищий, а фосфору – нижчий, порівняно із дітьми з цією ж ортодонтичною патологією, але емаллю, сприйнятливою до каріозного процесу.

Висновки. Отримані результати дослідження свідчать, що у дітей з аномаліями окремих зубів виявлено вищий вміст кальцію та нижчий вміст неорганічного фосфору ротовій рідині порівняно із дітьми з аномаліями прикусу. Встановлено вищий вміст кальцію, магнію та знижений вміст неорганічного фосфору у ротовій рідині дітей із ЗЩА та КР емаллю порівняно з дітьми з УР-КС емаллю. Оскільки даний віковий період дитини співпадає із пубертатним періодом розвитку та періодом третинної мінералізації постійних зубів, дані зміни гомеостазу ротової рідини слід враховувати при плануванні профілактики карієсу зубів у цієї категорії пацієнтів, особливо з емаллю, сприйнятливою до каріозного процесу.

Ключові слова: діти, зубощелепні аномалії, ротова рідина, резистентність емалі.

N.I. Smolyar,

Doctor of Medical Sciences, Professor, Department
of orthodontics, Danylo Halytskyi Lviv National
Medical University, 69A Pekarska street, Lviv,
Ukraine, postal code 79010,
ORCID ID: 0000-0001-8593-5435, smolyar@ukr.net

M.Ju. Lesytskiy,

Post-graduate student of the Department of orthodontics,
Assistant of the Department of Pediatric Dentistry,
Danylo Halytskyi Lviv National Medical University,
69A Pekarska street, Lviv, Ukraine, postal code 79010,
ORCID ID: 0000-0002-5973-8961,
markijanlesitskiy@gmail.com

FEATURES OF PHOSPHORUS-CALCIUM METABOLISM IN THE ORAL FLUID OF CHILDREN WITH DIFFERENT LEVELS OF ENAMEL RESISTANCE AND MALOCCLUSION

One of the main functions of oral fluid in the aspect of studying the state of enamel is mineralizing function, because it provides secondary mineralization of teeth after their eruption by maintaining homeostasis of the oral cavity. It is known that the processes of enamel mineralization, which are carried out while maintaining the optimal electrolyte balance in the oral fluid, are crucial in maintaining the state of caries resistance. The processes of enamel resistance formation are influenced by a number of factors, both local and general, which also depend on different functional states of the oral cavity. Therefore, special attention should be paid to biochemical studies of oral fluid in children with different levels of enamel resistance on the background of dental anomalies. **The aim of the study** was to evaluate the biochemical properties of oral fluid in children with different levels of enamel resistance and malocclusion. **Research methods.** A study of the concentration of the main inorganic components

of oral fluid (total calcium, inorganic phosphorus and magnesium) was conducted in 88 children aged 12 and 15 years with malocclusion. Biochemical studies of oral fluid were performed in the clinical biochemical laboratory on the basis of the Military Medical Clinical Center of the Western region. **Scientific novelty.** In this study, we studied the indicators of phosphorus-calcium metabolism in the oral fluid of children with different levels of resistance of enamel and malocclusion. High level of calcium was found in 12-year-olds with anomalies of individual teeth, and low calcium level was found in children of the same age with anomalies of dental arches and occlusion. The content of inorganic phosphorus is significantly higher in children with anomalies of occlusion, and in persons with anomalies of individual teeth significantly reduced. Significant differences were revealed in the concentration of these elements in the oral fluid between children aged 15 years with caries-resistant and conditionally susceptible and carious-susceptible enamel. Children with caries-resistant enamel and anomalies of individual teeth, dental arches and occlusion have the higher content of calcium and lower content of phosphorus in the oral fluid compared with children with the same orthodontic pathology, but susceptible enamel to carious process. **Conclusions.** The results of the study show that children with anomalies of individual teeth have a higher content of calcium and lower content of inorganic phosphorus in the oral fluid compared to children with anomalies of occlusion. Higher content of calcium, magnesium and reduced content of inorganic phosphorus in the oral fluid of children with malocclusion and caries-resistant enamel compared to children with conditionally susceptible and carious-susceptible enamel. As this age period coincides with puberty period and tertiary mineralization of the permanent teeth, these changes in oral homeostasis should be taken into account when planning the prevention of dental caries in this category of patients, especially with enamel susceptible to caries.

Key words: children, dental anomalies, oral fluid, enamel resistance.

Постановка проблеми. Ротова рідина є предметом багаточисленних наукових досліджень, оскільки має здатність миттєво реагувати зміною своєї структурної упорядкованості на будь-які впливи зовнішнього за внутрішнього характеру [8]. Однією із основних функцій ротової рідини в аспекті вивчення стану емалі є мінералізувальна, оскільки вона забезпечує вторинну мінералізацію зубів після їх прорізування шляхом підтримання гомеостазу порожнини рота. Відомо, що вирішальне значення у підтриманні стану карієсрезистентності мають процеси мінералізації емалі, які здійснюються за умови збереження оптимального електролітного балансу в ротовій рідині. Це забезпечує фізіологічне протікання обмінних процесів між ротовою рідиною та емаллю зубів [2; 3; 5; 14; 15; 18; 20].

Знижений вміст кальцію та фосфору у ротовій рідині, особливо у дитячому та підлітковому віці, тобто у період мінералізації постійних зубів, може негативно вплинути на резистентність емалі. У джерелах літератури нами виявлені суперечливі дані щодо мінерального складу слини та його ролі у формуванні резистентності емалі. Так, автори [11; 12; 19; 21] виявили, що підвищений вміст кальцію у ротовій рідині дітей з високим показником інтенсивності карієсу може бути значним фактором для формування емалі, сприйнятливої до карієсу.

Натомість дослідження авторів [1; 6; 7; 9; 19; 21] свідчать, що у дітей із високими значеннями інтенсивності карієсу концентрація кальцію в ротовій рідині була нижчою, натомість фосфору – вищою у порівнянні з дітьми із низькими значеннями інтенсивності карієсу.

При вивченні авторами біохімічних показників ротової рідини дітей у залежності від резистентності емалі тимчасових зубів [17], не виявлено їх впливу на карієсрезистентність емалі. Такі суперечливі дані обумовлюють подальші дослідження на предмет взаємозв'язку між вмістом неорганічних компонентів ротової рідини та резистентності емалі у дітей. Особливої уваги заслуговує напрям даного дослідження у дітей із зубощелепними аномаліями. Це пов'язано з тим, що при лікуванні ЗЩА, особливо незмінною ортодонтичною апаратурою, в порожнині рота створюються несприятливі умови для обмінних процесів.

Дані літературні дані свідчать, що у осіб із зубощелепними аномаліями відмічаються нижчі значення рН, швидкості слиновиділення та підвищена в'язкість ротової рідини, що може свідчити про напруженість системи регуляції кислотно-лужної рівноваги (КЛР) в порожнині рота у дітей з даною патологією. Зміни можуть бути обумовлені структурно-функціональною перебудовою щелепно-лицевої області, оклюзійними порушеннями, зміною процесів травлення в порожнині рота. Тенденція до підвищення кислотності, швидкості слиновиділення та в'язкості ротової рідини пов'язана із важкістю аномалії зубощелепної системи: аномаліями окремих зубів, аномаліями зубних рядів, аномаліями прикусу [4; 13].

Особливої уваги заслуговують біохімічні дослідження ротової рідини у дітей із різними видами зубощелепних аномалій, враховуючи можливі зміни складу та функціональної здатності ротової рідини при різній патології. Тому подальші наші дослідження були присвячені вивченню біохіміч-

них властивостей ротової рідини у дітей із ЗЩА, як одного з факторів, які впливають на формування карієсрезистентної емалі.

Мета дослідження. Оцінка біохімічних властивостей ротової рідини у дітей із різними рівнями резистентності емалі на тлі зубощелепних аномалій.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження концентрації основних неорганічних компонентів ротової рідини (загального кальцію, неорганічного фосфору та магнію) проведено у 88 дітей 12 та 15 років із ЗЩА. З цією метою ротову рідину (5 мл) отримували шляхом спльовування в пробірку «Еппендорф» після обов'язкового полоскання ротової порожнини дистильованою водою. Після центрифугування на 3 тис. об/хв протягом 15 хв надосадову фракцію ротової рідини поміщували в стандартизовані одноразові пластикові мікропробірки «Еппендорф» об'ємом 1,5 мл, в яких визначались досліджувані показники. Визначення показників проводилось в день забору ротової рідини.

Концентрацію загального кальцію, неорганічного фосфору та магнію визначали у надосадовій фракції ротової рідини. Дослідження проводилось на біохімічному аналізаторі "HumanStar 300", заводський номер № А520291 (Німеччина) з використанням стандартних наборів реактивів фірми "HUMAN GmbH" та стандартних зразків – контрольних сироваток HUMATROL N, HUMATROL P (Німеччина).

Визначення концентрації загального кальцію проводили фотометрично О-крезолфталеїновим методом за допомогою лізинового буферу рН=11,1 азиду натрію, одиниця вимірювання ммоль/л. Дослідження неорганічного фосфору проводили фотометричним методом за допомогою реактиву Molybdate, одиниця вимірювання ммоль/л. Визначення магнію проводили фотометричним колориметричним методом за допомогою реактиву GEDTA, одиниця вимірювання ммоль/л. Біохімічні дослідження ротової рідини проводились в клінічно-біохімічній лабораторії на базі Військово-медичного клінічного центру Західного регіону (начальник – Гайда І. М.).

Результати опрацьовані статистично з використанням критерію Стьюдента [10].

Результати дослідження. Отримані результати показали, що згідно середніх даних, вміст кальцію у ротовій рідині дітей із ЗЩА становив $1,93 \pm 0,06$ ммоль/л, фосфору $5,00 \pm 0,33$ ммоль/л та магнію $0,88 \pm 0,28$ ммоль/л. З метою більш

детального вивчення процесів мінералізації у дітей із ЗЩА, нами проаналізовано вміст кальцію, фосфору та магнію у ротовій рідині у віковому аспекті (табл. 1).

Таблиця 1

Біохімічні показники ротової рідини у дітей із ЗЩА (у ммоль/л)

Вік дитини (у роках)	К-сть дітей	Ca	P	Mg
12	43	$1,86 \pm 0,08$	$4,09 \pm 0,29$	$1,09 \pm 0,10$
15	45	$2,00 \pm 0,07$	$5,73 \pm 0,37^*$	$0,67 \pm 0,09^{**}$
Середнє	88	$1,93 \pm 0,06$	$5,00 \pm 0,33$	$0,88 \pm 0,28$

Примітка: р – вірогідність відмінності у порівнянні з показниками у дітей 12 років – * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$.

Виявлено, що з 12 до 15 років вміст кальцію зростає на 7,53 % (із $1,86 \pm 0,08$ ммоль/л до $2,00 \pm 0,07$ ммоль/л ($p > 0,05$)), фосфору – на 40,10 % (із $4,09 \pm 0,29$ ммоль/л до $5,73 \pm 0,37$ ммоль/л ($p < 0,05$)), проте визначене зменшення вмісту магнію на 38,53 % (із $1,09 \pm 0,10$ ммоль/л до $0,67 \pm 0,09$ ммоль/л ($p < 0,01$)). Насичення ротової рідини неорганічним фосфором та незначне підвищення вмісту кальцію у дітей з 12 до 15 років свідчить про підвищення мінералізувальної здатності ротової рідини у цей віковий період.

У подальшому нами детально проаналізовано вміст кальцію, фосфору та магнію у ротовій рідині дітей із ЗЩА при різних рівнях резистентності емалі (рис. 1).

Отже, встановлено на 17,92 % вищий вміст кальцію у ротовій рідині дітей із ЗЩА та карієсрезистентною емаллю ($p < 0,001$) порівняно із дітьми з умовнорезистентною та карієсприйнятливою емаллю. Різниця у вмісті магнію у цих дітей становила 17,39 % ($p > 0,05$). Натомість неорганічного фосфору у дітей із ЗЩА та КР емаллю виявилось на 15,67 % менше порівняно з дітьми із УР-КС емаллю ($p > 0,05$).

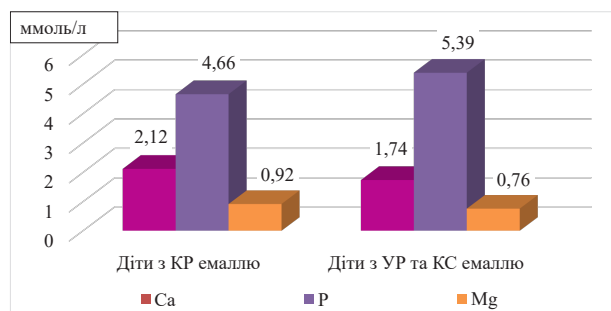


Рис. 1. Біохімічні показники ротової рідини у дітей у залежності від резистентності емалі (у ммоль/л)

Аналіз вмісту кальцію, неорганічного фосфору та магнію у ротовій рідині дітей із ЗЩА в залежності від виду зубощелепних аномалій свідчить, що найбільш висока концентрація кальцію виявлена у осіб із аномаліями окремих зубів ($2,01 \pm 0,07$ ммоль/л), натомість у дітей із аномаліями зубних рядів та аномаліями прикусу встановлено знижений вміст кальцію – на 3,98 % та 7,96 %, відповідно, $p > 0,05$ (рис. 2). Вміст магнію у ротовій рідині дітей з аномаліями окремих зубів був вищим на 7,21 % порівняно із дітьми з аномаліями зубних рядів та на 19,58 % вищим порівняно з дітьми з аномаліями прикусу, $p > 0,05$. У той ж час вміст неорганічного фосфору найвищим виявився у дітей із аномаліями прикусу ($5,18 \pm 0,39$ ммоль/л), найнижчим – у осіб з аномаліями окремих зубів ($4,79 \pm 0,36$ ммоль/л).

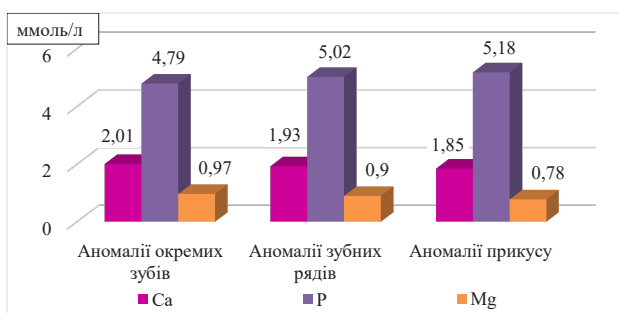


Рис. 2. Біохімічні показники ротової рідини у дітей у залежності від виду зубощелепних аномалій (у ммоль/л)

У подальшому нами проведений аналіз вмісту основних показників мінерального обміну у ротовій рідині дітей в залежності від резистентності емалі та виду зубощелепних аномалій (табл. 2). Аналіз результатів дослідження свідчить, що, за середніми даними, вміст кальцію у дітей з аномаліями окремих зубів та КР емаллю на 17,65 % вищий порівняно з дітьми з УР-КС емаллю ($p < 0,001$), у дітей з аномаліями зубних рядів ця різниця становила 18,31 % ($p < 0,001$), з аномаліями прикусу – 18,23 % ($p < 0,001$). Встановлена тенденція до підвищення вмісту неорганічного фосфору у дітей із КР емаллю та аномаліями окремих зубів і аномаліями прикусу – на 9,81 % та 19,58 % ($p > 0,05$), та достовірно підвищення у осіб із аномаліями зубних рядів (на 17,49 %, ($p < 0,05$)) у порівнянні із дітьми з УР-КС емаллю. При аналізі різниці у вмісті магнію у ротовій рідині дітей у залежності від резистентності емалі та виду ортодонтичної патології, за середніми даними, достовірної різниці встановлено не було.

Виявлено, що у ротовій рідині 12-річних дітей із карієсрезистентною емаллю та аномаліями окремих зубів вміст кальцію був на 18,06 % вищим ($p < 0,05$), магнію – на 5,83 % вищим ($p > 0,05$), а фосфору на 7,33 %, ($p > 0,05$), нижчим по відношенню до показника дітей, у яких емаль умовнорезистентна та карієсприйнятлива. У дітей цього віку з емаллю, резистентною до карієсу, та аномаліями зубних рядів дана різниця становила – 17,65 % ($p < 0,01$), 3,45 % ($p > 0,05$) та 21,33 % ($p < 0,05$), відповідно. Серед усіх дітей 12 років з аномаліями прикусу та УР-КС емаллю встановлені найнижчі значення концентрації кальцію ($1,62 \pm 0,08$ %) та магнію ($0,78 \pm 0,12$ %) та найвищий вміст неорганічного фосфору ($5,07 \pm 0,48$ %).

Більш виражені відмінності у концентрації даних елементів у ротовій рідині між КР та УР-КС дітьми з ЗЩА виявлено серед осіб 15 років. Так, у дітей з КР емаллю та аномаліями окремих зубів вміст кальцію на 16,89 % вищий ($p < 0,01$), з аномаліями зубних рядів – на 18,55 %

Таблиця 2

Біохімічні показники ротової рідини у дітей в залежності від резистентності емалі, віку та виду зубощелепних аномалій (у ммоль/л)

Вік дітей (у роках)	Вид зубощелепних аномалій	Діти з КР емаллю			Діти з УР-КС емаллю		
		Ca	P	Mg	Ca	P	Mg
12	аномалії окремих зубів	$2,16 \pm 0,13$	$3,82 \pm 0,27$	$1,20 \pm 0,10$	$1,77 \pm 0,08^*$	$4,10 \pm 0,34$	$1,13 \pm 0,12$
	аномалії зубних рядів	$2,04 \pm 0,11$	$3,89 \pm 0,10$	$1,16 \pm 0,07$	$1,68 \pm 0,06^{**}$	$4,72 \pm 0,32^*$	$1,12 \pm 0,07$
	аномалії прикусу	$1,90 \pm 0,06$	$3,93 \pm 0,25$	$1,15 \pm 0,10$	$1,62 \pm 0,08^{**}$	$5,07 \pm 0,48^*$	$0,78 \pm 0,12$
15	аномалії окремих зубів	$2,25 \pm 0,11$	$5,23 \pm 0,50$	$0,33 \pm 0,11$	$1,87 \pm 0,08^{**}$	$5,98 \pm 0,32$	$0,69 \pm 0,11$
	аномалії зубних рядів	$2,21 \pm 0,08$	$5,30 \pm 0,32$	$0,80 \pm 0,07$	$1,80 \pm 0,06^{***}$	$6,16 \pm 0,23^*$	$0,51 \pm 0,08^{**}$
	аномалії прикусу	$2,17 \pm 0,10$	$5,44 \pm 0,43$	$0,76 \pm 0,09$	$1,70 \pm 0,10^{**}$	$6,28 \pm 0,41$	$0,42 \pm 0,10^*$
Середнє	аномалії окремих зубів	$2,21 \pm 0,08$	$4,59 \pm 0,36$	$1,00 \pm 0,09$	$1,82 \pm 0,06^{***}$	$5,04 \pm 0,33$	$0,87 \pm 0,11$
	аномалії зубних рядів	$2,13 \pm 0,07$	$4,63 \pm 0,23$	$0,97 \pm 0,06$	$1,74 \pm 0,04^{***}$	$5,44 \pm 0,28^*$	$0,82 \pm 0,09$
	аномалії прикусу	$2,03 \pm 0,07$	$4,75 \pm 0,33$	$0,79 \pm 0,07$	$1,66 \pm 0,06^{***}$	$5,68 \pm 0,44$	$0,60 \pm 0,10$

Примітка: * – p – вірогідність відмінності у порівнянні з показниками дітей із КР емаллю: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

($p < 0,001$), з аномаліями прикусу – на 21,66 % вищий, ($p < 0,01$), у порівнянні із дітьми з цією ж ортодонтичною патологією, але емаллю, сприйнятливою до каріозного процесу. У дітей з КР емаллю та аномаліями окремих зубів вміст фосфору на 14,34 % нижчий ($p > 0,05$), з аномаліями зубних рядів – на 16,23 % ($p < 0,05$), з аномаліями прикусу – на 15,44 % вищий, ($p > 0,05$) порівняно з дітьми із УР-КС емаллю.

Вміст магнію у дітей з КР емаллю та аномаліями окремих зубів на 16,87 % вищий ($p > 0,05$), з аномаліями зубних рядів – на 36,25 % ($p < 0,01$), з аномаліями прикусу – на 44,74 % вищий, ($p < 0,05$), порівняно з дітьми з цією ж аномалією та УР-КС емаллю.

Отже, отримані результати дослідження свідчать, що у дітей з аномаліями окремих зубів виявлено вищий вміст кальцію у ротовій рідині, а у осіб із аномаліями зубних рядів та аномаліями прикусу вміст кальцію знижений. Неорганічний фосфор визначено вищим у ротовій рідині дітей із аномаліями прикусу по відношенню до дітей із аномаліями окремих зубів. Встановлено вищий вміст кальцію, магнію та знижений вміст неорганічного фосфору у ротовій рідині дітей із ЗЩА та КР емаллю порівняно з дітьми з УР-КС емаллю. Оскільки даний віковий період життя дитини – період активного росту, який співпадає із пубертатним періодом розвитку, періодом третинної мінералізації постійних зубів і формування постійного прикусу, дані зміни гомеостазу ротової рідини слід враховувати при профілактиці карієсу зубів у цієї категорії пацієнтів, особливо з емаллю, сприйнятливою до каріозного процесу.

Література:

1. Безвужко Е. В. Вміст мінеральних компонентів у ротовій рідині дітей, які проживають в різних екологічних умовах. *Новини стоматології*. 2014. № 1. С. 96–98.
2. Боровский Е. В., Леонтьев В. К. Биология полости рта. Москва : Медицина, 1991. 304 с.
3. Боровский Е. В., Леонтьев В. К. Карьерезистентность. *Стоматология*. 2002. № 5. С. 26–28.
4. Доменюк Д. А., Карслиева А. Г., Иванчева Е. М., Гильмиярова Ф. Н., Быков И. М., Кочконян А. С. Взаимосвязь гематологических показателей кальций-фосфорного обмена с параметрами метаболизма в ротовой жидкости у пациентов с зубочелюстной патологией. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2015. № 1 (150). С. 54–65.
5. Воевода О. О. Особливості мінерального обміну у дітей в періоди активного росту. *Науковий вісник Національного медичного університету імені О. О. Богомольця*. 2007. Спецвип. С. 51–52.
6. Воевода Е. А., Голубева И. Н., Остапко Е. И. Особенности минерализующей функции слюны у детей с различной степенью активности кариеса зубов. *Современная стоматология*. 2014. № 1. С. 79–80.
7. Голубева И. М., Остапко О. И., Воевода О. О. Клинико-лабораторна оцінка параметрів кальцій-фосфорного обміну, кальцій регульованих систем і біологічних маркерів метаболізму в дітей 6–7-річного віку з різною інтенсивністю карієсу зубів. *Вісник наукових досліджень*. 2015. № 4. С. 62–64.
8. Денисов А. Б. Слюнные железы. Слюна [5-е изд. перераб. и доп.] / А. Б. Денисов. М. : Издательство РАМН, 2003. 136 с.
9. Мартышко О. О., Милехина С. А. Исследование показателей фосфорно-кальциевого обмена в ротовой жидкости у детей с кариесом. *Актуальные проблемы экспериментальной, профилактической и клинической медицины. Владивосток : Медицина ДВ*. 2011. № 3. С. 357–358.
10. Смоляр Н. И., Федоров Я. М., Завойко Л. М. та ін. Методичні рекомендації по статистичній обробці. Львів, 1995. 17 с.
11. Милехина С. А. Каріес зубів у дітей: значення локальних порушень кальцій-фосфорного обміну. *Фундаментальные исследования*. 2011. № 10. С. 314–318.
12. Кузьмина Д. А., Новиков В. П., Шабашов Н. В. Модель прогноза течения кариеса у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2011. № 3. С. 26–33.
13. Доменюк Д. А., Карслиева А. Г., Быков И. М., Кочконян А. С. Оценка кариесогенной ситуации у детей с зубочелюстными аномалиями по микробиологическим и биофизическим показателям. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2014. № 5 (147). С. 36–46.
14. Падалка А. И. Резистентність емалі постійних зубів до карієсу та основні способи її діагностики (огляд). *Молодий вчений*. 2015. № 2, ч. 6. С. 644–647.
15. Скрипкина Г. И., Пятаева А. Н. Факторы риска в патогенезе развития кариеса зубов у детей дошкольного возраста. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2013. № 3. С. 7–11.
16. Терешина Т. П., Новицкая И. К. Способ оценки минерализующего потенциала ротовой жидкости по состоянию кальциевого гомеостаза. *Український медичний альманах*. 2014. Т. 17, № 3. С. 94–96.
17. Удод А. А., Зинкович И. И., Якубенко Е. Д. Биохимические исследования ротовой жидкости в оценке кариесрезистентности молочных зубов. *Питання експериментальної та клінічної медицини*. 2013. Вип. 17, т. 2. С. 310–314.
18. Buche B., Gusso B., Bertoli F. Estimation of the Salivary Iron in Children with Dental Caries: A Pilot Study. *Iran J. Public. Health*. 2016. Vol. 45, № 8. P. 1083–1084.
19. Pandey P., Reddy V. N., Rao A. P. et al. Estimation of salivary flow rate, pH, buffer capacity, calcium, total

protein content and total antioxidant capacity in relation to dental caries severity, age and gender. *Contemp. Clin. Dent.* 2015. Vol. 6, Suppl. 1. P. S65–71.

20. Ahmadi-Motamayel F., Goodarzi M. T., Hendi S. S. et al. Evaluation of salivary flow rate, pH, buffering capacity, calcium and total protein levels in caries free and caries active adolescence. *J. Den. Oral Hygiene.* 2013. Vol. 5, № 4. P. 35–39.

21. Damle S. G., Vidya I., Yadav R. et al. Quantitative determination of inorganic constituents in saliva and their relationship with dental caries experience in Children. *Dentistry.* 2012. Vol. 2, Issue 4. P. 131.

References:

1. Bezvushko, E. V. (2014). Vmist mineralnykh komponentiv u rotovii ridyni ditei, yaki prozhyvaiut v riznykh ekolohichnykh umovakh [Content of mineral components in oral liquid in children, living in different ecological conditions]. *Novyny stomatologii – Dentistry news*, 1. 96–98 [in Ukrainian].

2. Borovskiy, E. V., & Leontjev, V. K. (1991). *Byolohiya polosty rta [Biology of oral cavity]. Moskva : Medycyna* [in Russian].

3. Borovskiy, E. V., & Leontjev, V. K. (2002). Karyesrezystentnost [Caries resistance]. *Stomatologia – Dentistry*, 5. 26–28 [in Russian].

4. Domeniuk, D. A., Karslyeva, A. H., Yvancheva, E. M., Hylmyiarova, F. N., Bykov, Y. M., & Kochkonian, A. S. (2015). Vzaymosviaz hematolohycheskykh pokazatelei kaltsyi-fosfornoho obmena s parametramy metabolizma v rotovoi zhydkosti u patsyentov s zubocheheliustnoi patolohyei [The relationship between hematological parameters of calcium-phosphorus metabolism with the parameters of metabolism in oral fluid in patients with dental pathology] *Kubanskyi nauchnyi medytsynskyi vestnyk – Kuban Scientific Medical Bulletin*, 1 (150). 54–65 [in Russian].

5. Voevoda, O. O. (2007). Osoblyvosti mineralnogo obminu u ditei v periody aktyvnogo rostu [Peculiarities of mineral exchange in children in the periods of active growth]. *Naukovyj visnyk Natsionalnogo medychnogo universytetu imeni O. O. Bogomolcija – Scientific Bulletin of the Bogomolets National Medical University*, 51–52 [in Ukrainian].

6. Voevoda, O. O., Golubieva, I. N., & Ostapko, E. I. (2014). Osobennosti myneralzyuiushchei funktsyy sliyny u ditei s razlychnoi stepeni aktyvnosti karyesa zubov [Peculiarities of mineralizing function of saliva in children with different levels of dental caries activity]. *Sovremennaja stomatologija – Modern dentistry*, 1, 79–80 [in Russian].

7. Golubieva, I. M., Ostapko, E. I., & Voevoda, O. O. (2015). Kliniko-laboratorna otsinka parametriv kaltsii-fosfornoho obminu, kaltsii rehulovanykh system i biolohichnykh markeriv metabolizmu v ditei 6–7-richnogo viku z riznoiu intensyvniestiu kariiesu zubiv [Clinical

and laboratory estimation of parameters of phosphorus and calcium exchange, calcium regulatory systems and biological markers of metabolism in children of 6–7 years age with different caries intensity]. *Visnyk naukovykh doclidzen Modern dentistry Bulletin of Scientific Research*, 4. 62–64 [in Ukrainian].

8. Denysov, A. B. (2003) *Sliunnye zhelezy. Sliuna. 5-e yzd. pererab. y dop. [Salivary glands. Saliva. 5th ed. reworked and add.] Yzdatelstvo RAMN* [in Russian].

9. Martyshko, O. O., & Milekhina, S. A. (2011). Yssledovanye pokazatelei fosforno-kaltsyevoho obmena v rotovoi zhydkosti u ditei s karyesom [Investigation of indices of phosphorus and calcium exchange in oral liquid in children with dental caries]. Aktualni problemy eksperymentalnoi, profilaktychnoi i klinichnoi metcyny – Current issues of experimental, preventive and clinical medicine, *Medycyna – Medicine*, 3, 357–358 [in Russian].

10. Smoliar, N. I., Fedoriv, Ya. M., & Zavoiko, L. M. (1995). *Metodychni rekomendatsii po statystychnii obrobtsi [Methodical recommendations for statistical processing]. Lviv* [in Ukrainian].

11. Milekhina, S. A. (2011). Karyes zubov u ditei: znachenye lokalnykh narushenyi kaltsyi-fosfornoho obmena [Dental caries in children: the role of local disturbances of phosphorus and calcium exchange]. *Fundamentalnyje issledovanija – Fundamental research*, 10, 314–318 [in Russian].

12. Kuzmyna, D. A., Novykov, V. P., Shabashov, N. V. & y dr. (2011). Model prohnoza techeniya karyesa u ditei [Pediatric dentistry model and prognosis] *Stomatolohiya detskoho vozrasta y profylaktyka – Pediatric dentistry and prevention*, 3, 26–33 [in Russian].

13. Domeniuk, D. A., Karslyeva, A. H., Bykov, Y. M., & Kochkonian, A. S. (2014). Otsenka karyesohennoi sytuatsyy u ditei s zubocheheliustnymu anomalyiamy po mykrobyolohycheskym y byofyzycheskym pokazateliam [Estimation of cariogenic situation in children with dental anomalies on microbiological and biophysical indicators] *Kubanskyi nauchnyi medytsynskyi vestnyk – Kuban Scientific Medical Bulletin*, 5 (147), 36–46 [in Russian].

14. Padalka, A. I. (2015). Rezystentnist emali postiinykh zubiv do kariiesu ta osnovni sposoby yii diahnostyky (ohliad) [Resistance of enamel of permanent teeth to caries and the main methods of its diagnosis (review)] *Molodyi vchenyi – Young scientist*, 2 (6). 644–647 [in Ukrainian].

15. Skrypkyina, H. Y., & Pytaeva, A. N. (2013). Faktory ryska v patoheneze razvytyia karyesa zubov u ditei doshkolnogo vozrasta [Risk factors in the pathogenesis of dental caries in preschool children]. *Stomatolohiya detskoho vozrasta y profylaktyka – Pediatric dentistry and prevention*, 3. 7–11 [in Russian].

16. Tereshyna, T. P., & Novytskaia, Y. K. (2014). Sposob otsenky myneralzyuiushcheho potentsyala rotovoi zhydkosti po sostoianiyu kaltsyevoho homeostaza

[Method of estimating the mineralizing potential of oral fluid by the state of calcium homeostasis] *Ukrainskyi medychnyi almanakh – Ukrainian Medical*, 17 (3). 94–96 [in Ukrainian].

17. Udod, A. A., Zynkovych, Y. Y., & Yakubenko, E. D. (2013). Byokhymycheskye yssledovanyia rotovoi zhydkosty v otsenke karyesrezystentnosti molochnykh zubov [Biochemical studies of oral fluid in the assessment of caries resistance of deciduous teeth] *Pytannia eksperymentalnoi ta klinichnoi medytsyny – Questions of experimental and clinical medicine*, 17 (2), 310–314 [in Ukrainian].

18. Buche, B., Gusso, B., & Bertoli, F. (2016). Estimation of the Salivary Iron in Children with Dental Caries: A Pilot Study. *Iran J. Public. Health*. 45 (8): 1083–1084.

19. Pandey, P., Reddy, V. N., Rao, A. P. & et al. (2015). Estimation of salivary flow rate, pH, buffer capacity, calcium, total protein content and total antioxidant capacity in relation to dental caries severity, age and gender. *Contemp. Clin. Dent*. Vol. 6, Suppl. 1. P. S65–71.

20. Ahmadi-Motamayel, F., Goodarzi, M. T., Hendi S. S. & et al. (2013). Evaluation of salivary flow rate, pH, buffering capacity, calcium and total protein levels in caries free and caries active adolescence. *J. Den. Oral Hygiene*. Vol. 5, 4. P. 35–39.

21. Damle, S. G., Vidya, I., Yadav, R. & et al. (2012). Quantitative determination of inorganic constituents in saliva and their relationship with dental caries experience in Children. *Dentistry*. Vol. 2, Issue 4. P. 131.