

УДК 616.314.1/2-007-07:616.316-008.8-07
DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2021-40-2.12>

М.Ю. Лесіцький,

аспірант кафедри ортодонції, асистент кафедри стоматології дитячого віку, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69в, м. Львів, Україна, індекс 79010, markijanlesitskiy@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ МІКРОКРИСТАЛІЗАЦІЇ РОТОВОЇ РІДИНИ В ДІТЕЙ ІЗ ЗУБОЩЕЛЕПНИМИ АНОМАЛІЯМИ

Актуальність. Важливою функцією ротової рідини є мінералізувальна, оскільки вона забезпечує вторинну мінералізацію зубів після їх прорізування шляхом підтримання гомеостазу порожнини рота, регулювання обмінних процесів в емалі зуба за рахунок врівноваження процесів демінералізації та ремінералізації. Найпростішим та інформативним методом для вивчення балансу органічних та неорганічних компонентів та фізико-хімічних властивостей ротової рідини є оцінка мікрокристалізації ротової рідини. У процесі вивчення мікрокристалів ротової рідини враховується характер малюнку, що може свідчити про структурно-функціональні властивості емалі та резистентності органів та тканин порожнини рота в цілому. Особливої уваги заслуговує дослідження мікрокристалізації ротової рідини в дітей із різними видами зубощелепних аномалій, враховуючи можливі зміни складу та функціональної здатності ротової рідини при різній патології. **Мета дослідження.** Вивчення мікрокристалізації ротової рідини в дітей із зубощелепними аномаліями.

Матеріали дослідження. Проведено вивчення особливостей кристалоутворення у 88 дітей 12 та 15-річного віку із ЗЩА. **Результати дослідження.** У результаті проведених досліджень встановлено, що серед усіх обстежених дітей I тип мікрокристалізації ротової рідини виявлений, в середньому, лише у 32,95±5,01% дітей із ЗЩА, для якого характерним є чіткий рисунок крупних подовжених кристалопрізматичних структур, які йдуть від центру краплі та утворюють так зване «листя папороті». Натомість II та III тип кристалів зустрічається у 47,73±5,32% та 19,32±4,21% випадків. Встановлено, що серед дітей з карієсрезистентною емаллю I тип кристалоутворення, за середніми даними, виявлений більшої половини обстежених із ЗЩА (у 53,33±7,44%), II тип – у 35,56±7,14% дітей, натомість з III тип – лише в 11,11±4,68% випадків ($p_1 > 0,05$, $p_2 < 0,001$). Натомість серед дітей з ЗР-КС емаллю кристали I типу встановлено у 16,28±5,63%, II тип – у 32,56±7,14% осіб та III тип у 51,16±7,62%. Результати отриманих даних свідчать, що серед дітей із аномаліями окремих зубів та КР емаллю, за середніми даними, усі діти мали I тип мікрокристалізації. Серед дітей із УР-КС емаллю та аномаліями окремих зубів I тип кристалів, за середніми даними, виявлений у 75,00±12,50%, а II тип – у 3 рази рідше (у 25,00±12,50%, $p < 0,01$). У дітей з аномаліями зубних рядів та КР емаллю I тип

кристалів зустрічається у 61,90±10,59%, а у осіб із УР-КС емаллю – у 36,84±9,01%, $p > 0,05$. При цьому у дітей з УР-КС емаллю та аномаліями зубних рядів частіше виявлені II (на 10,54%) та III (в 3,31 рази) типи мікрокристалізації ($p > 0,05$, $p < 0,05$). Серед дітей з аномаліями прикусу встановлено достовірно вищу кількість осіб з КР емаллю та I типом кристалів у порівнянні з дітьми із УР-КС емаллю (в 6,46 разів, $p < 0,01$) та тенденцію до збільшення кількості дітей із II та III типом кристалів та УР-КС емаллю.

Ключові слова: мікрокристалізація, ротова рідина, діти, зубощелепні аномалії.

М. Yu. Lesitskiy,

Postgraduate Student at the Department of Orthodontics, Assistant at the Department of Pediatric Dentistry, Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, 69b Pekarskaya street, Lviv, Ukraine, postal code 79010, markijanlesitskiy@gmail.com

FEATURES OF MICROCRYSTALLIZATION OF ORAL FLUID IN CHILDREN WITH DENTAL ANOMALIES

Actuality. Oral fluid is a complex polydisperse non-cellular structure with unstable bonds of its components and in biochemical composition is a lyotropic liquid crystal, which instantly responds to changes in its structural ordering to any external and internal influences. One of the main functions of oral fluid is mineralizing, as it provides secondary mineralization of teeth after their eruption by maintaining homeostasis of the oral cavity, regulation of metabolic processes in tooth enamel by balancing the processes of demineralization and remineralization.

Data from the literature indicate the interest of dentists in conducting research to study the microcrystallization of oral fluid. Some researchers found changes in the structural properties of oral fluid during of orthodontic treatment. Special attention should be paid to the study of microcrystallization of oral fluid in children with different types of dental anomalies, considering possible changes in the composition and functional capacity of oral fluid in different pathologies. **Purpose of the study.** Study of microcrystallization of oral fluid in children with dental anomalies. **Material and methods.** Material and methods. In order to study the peculiarities of microcrystallization of oral fluid, we studied the peculiarities of crystal formation in 88 children 12 and 15 years of age with malocclusions according to the method of Leus. **Results.** As a result of the conducted researches it is established that among all examined children the I type of microcrystallization of oral fluid is revealed, on average, only in 32.95±5.01% of children with malocclusions, instead, type II and III crystals occur in 47.73±5.32% and 19.32±4.21% of cases. It was found that among children with caries-resistant enamel type I crystallization, according to average data, found more than half of those examined with malocclusions (53.33±7.44%), type II – in 35.56±7.14% of children, while type III – only in 11.11±4.68% of cases. Instead, among conditionally resistant persons and children with caries susceptible enamel

type I crystals were found in $16.28 \pm 5.63\%$, type II – in $32.56 \pm 7.14\%$ of the axis and type III in $51.16 \pm 7.62\%$. The results of the obtained data show that among children with anomalies of individual teeth and caries resistant enamel, according to average data, all children had type I microcrystallization. Among conditionally resistant persons and children with caries susceptible enamel and anomalies of individual teeth, type I crystals, according to average data, was detected in $75.00 \pm 12.50\%$, and type II – 3 times less often ($25.00 \pm 12.50\%$, $p < 0.01$). In children with anomalies of the dentition and caries resistant enamel type I crystals occurs in $61.90 \pm 10.59\%$, and in conditionally resistant persons and children with caries susceptible enamel – in $36.84 \pm 9.01\%$, $p > 0.05$. At the same time, in children conditionally resistant and caries susceptible enamel and anomalies of the dentition more often detected II (10.54%) and III (3.31 times) types of microcrystallization ($p > 0.05$, $p < 0.05$). Among children with occlusal anomalies, a significantly higher number of people with caries resistant enamel and type I crystals was found in comparison with conditionally resistant persons and children with caries susceptible enamel (6.46 times, $p < 0.01$) and a tendency to increase the number of children with type II and III crystals and conditionally resistant and caries susceptible enamel.

Conclusions. Children with malocclusions need to take preventive measures to ensure a constant optimal content of mineral components in the oral fluid in children with malocclusions during active mineralization of permanent teeth, thus creating favorable conditions for "maturation" of enamel after eruption and the formation of resistance to cariogenic factors especially considering the possibility of further orthodontic treatment.

Key words: microcrystallization, oral liquid, children, malocclusions.

Постановка проблеми. Ротова рідина – це складна полідисперсна неклітинна структура з нестійкими зв'язками її компонентів і за біохімічним складом являє собою ліотропні рідкі кристали, які моментально реагують зміною своєї структурної упорядкованості на будь-які впливи зовнішнього за внутрішнього характеру [1, с. 136]. Однією з основних функцій ротової рідини є мінералізувальна, оскільки вона забезпечує вторинну мінералізацію зубів після їх прорізування шляхом підтримання гомеостазу порожнини рота, регулювання обмінних процесів в емалі зуба за рахунок врівноваження процесів демінералізації та ремінералізації.

Найбільш простим та інформативним методом оцінки балансу органічних та неорганічних компонентів та фізико-хімічних властивостей ротової рідини є кристалографічні методи, які базуються на якісно-кількісному описі та інтерпретації кристалоутворення цього біосубстрату [14, с. 177; 15, с. 269].

Уперше про те, що ротова рідина при певних умовах може кристалізуватися з утворенням

малюнків, доповів у 1977 р. П.А. Леус [5, с. 30]. Було встановлено, що після висушування краплі ротової рідини на предметному склі залишається осад, який має різну мікроскопічну будову, представлену певним рисунком, та залежно від ступеню активності каріозного процесу структура цих рисунків змінюється.

При вивченні мікрокристалів ротової рідини враховується характер малюнку, що може свідчити про зміни психоемоційного та функціонального стану організму, рівень обмінних процесів, наявність запальних процесів, структурно-функціональні властивості емалі та резистентність органів та тканин порожнини рота в цілому [2, с. 4; 4, с. 136].

Дані літературних джерел свідчать про зацікавленість науковців-стоматологів у проведенні досліджень із вивчення мікрокристалізації ротової рідини [3, с. 80; 6, с. 226; 8, с. 1; 9, с. 8; 11, с. 105; 13, с. 70]. Дослідниками встановлено зміни структурних властивостей ротової рідини на фоні проведення ортодонтичного лікування [7, с. 806; 12, с. 79]. Виявлене авторами істотне підвищення частоти ресстрації кристалів III типу під час ортодонтичного лікування засвідчило про високу ймовірність виникнення та декомпенсований характер каріозного процесу, що підвищує ризик виникнення запальних реакцій з боку порожнини рота. Особливої уваги заслуговує дослідження мікрокристалізації ротової рідини в дітей із різними видами зубощелепних аномалій, враховуючи можливі зміни складу та функціональної здатності ротової рідини при різній патології.

Мета дослідження. Оцінка мікрокристалізації ротової рідини у дітей із зубощелепними аномаліями.

Матеріал та методи дослідження. Досліджено мікрокристалізацію ротової рідини у 88 дітей 12 та 15-річного віку із ЗЩА за методикою Леуса П.А. (1977) [5, с. 30]. Забір ротової рідини проводили з дна порожнини рота стерильною піпеткою через дві години після прийому їжі та полоскання ротової порожнини дистильованою водою. Три краплі ротової рідини поміщали на предметне скло, попередньо оброблене спиртом та висушували при кімнатній температурі. Після висихання краплі досліджували під мікроскопом. Результати опрацьовані статистично з використанням критерію Стьюдента.

Результати дослідження. У результаті проведених досліджень встановлено, що серед усіх обстежених дітей I тип мікрокристалізації ротової рідини виявлений в середньому лише у $32,95 \pm 5,01\%$ дітей із ЗЩА, для якого харак-

Таблиця 1

Типи мікрокристалізації ротової рідини у дітей із ЗЩА

Вік дитини (у роках)	К-сть дітей	Типи мікрокристалізації					
		I		II		III	
		n	%	n	%	n	%
12	43	15	34,88±7,27	19	44,19±7,57	9	20,93±6,20
15	45	14	31,11±6,90	23	51,11±7,45*	8	17,78±5,70
Середнє	88	29	32,95±5,01	42	47,73±5,32*	17	19,32±4,21*

Примітка: p – вірогідність відмінності у порівнянні з показниками дітей із I типом кристалів – * – p<0,05

терним є чіткий рисунок крупних подовжених кристалопрізматичних структур, які йдуть від центру краплі та утворюють так зване «листя папороті». Натомість II та III тип кристалів зустрічається у 47,73±5,32% та 19,32±4,21% випадків (p1<0,05, p2<0,05) (табл. 1). Із метою більш детального вивчення процесів кристалоутворення у дітей із ЗЩА нами проаналізовано розподіл кристалів у віковому аспекті. Встановлено, що у дітей 12-річного віку кристали I типу виявлені у 34,88±7,27%, тоді як кристали II та III типів – у 44,19±7,57% та 20,93±6,20%, відповідно (p1>0,05, p2>0,05). У дітей 15 років також вищим виявився відсоток дітей із II типом кристалоутворення (51,11±7,45%) по відношенню до осіб із I (31,11±6,90, p<0,05) та III (17,78±5,70%, p<0,001) типом кристалів. Слід зазначити, що з 12 до 15 років відсоток дітей із I та III типом кристалоутворення знижується на 10,88% та 15,05%, натомість відсоток дітей із II типом зростає на 15,66%. Встановлено, що у вікових групах у більшій половині дітей переважає II тип кристалоутворення, а кількість осіб із кристалами III типу коливається в межах 17,78±5,70% – 20,93±6,20% (рис. 1–3).



Рис. 1. I тип мікрокристалізації ротової рідини. Хлопець А. 12 років
Діагноз: вестибулярне положення та супраоклюзія зуба 13. КПВ=2, I ступінь активності карієсу, ТЕР=2

Нами проведений аналіз типу кристалоутворення у дітей із ЗЩА в залежності від резистентності емалі (табл. 2). Встановлено, що серед дітей

із карієсрезистентною емаллю I тип кристалоутворення, за середніми даними, виявлений у більшій половині обстежених із ЗЩА (у 53,33±7,44%), II тип – у 35,56±7,14% дітей, натомість III тип – лише в 11,11±4,68% випадків (p1>0,05, p2<0,001). Натомість серед дітей з ЗР-КС емаллю кристали I типу встановлено у 16,28±5,63%, II тип – у 32,56±7,14% та III тип у 51,16±7,62% (p1>0,05, p2<0,001). Слід відмітити, що з віком (з 12 до 15 років) у дітей із ЗЩА та КР емаллю відмічається тенденція до підвищення частки осіб з кристалами I та II типів і зниження кількості дітей з III типом кристалоутворення, тоді як у дітей із ЗР-КС емаллю спостерігається тенденція до зниження частки осіб з кристалами I типу та підвищення кількості дітей з II та III типом кристалоутворення.



Рис. 2. II тип мікрокристалізації ротової рідини. Дівчина С. 15 років
Діагноз: звуження верхнього зубного ряду. КПВ+кп =6, II ступінь активності карієсу, ТЕР=5



Рис. 3. III тип мікрокристалізації ротової рідини. Дівчина Р. 12 років

Таблиця 2

Типи мікрокристалізації ротової рідини в дітей із ЗЩА залежно від резистентності емалі

Вік дитини (у роках)	Резистентність емалі	Типи мікрокристалізації		
		I	II	III
		%	%	%
12	КР	52,38±10,90	33,33±10,29	14,29±7,64**
	УР-КС	18,18±8,22	31,82±9,93	50,00±10,66*
15	КР	54,17±10,17	37,50±9,88	8,33±5,64***
	УР-КС	14,29±7,64	33,33±10,29	52,38±10,90**
Середнє	КР	53,33±7,44	35,56±7,14	11,11±4,68***
	УР-КС	16,28±5,63	32,56±7,15	51,16±7,62***

Примітка: – вірогідність відмінності у порівнянні з показниками дітей з I типом кристалів: * – $p > 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

Діагноз: дистальний прикус. КРВ+кп =11, III ступінь активності карієсу, GER=8

Отже, дані дослідження свідчать, що мікрокристалізація ротової рідини у дітей із ЗЩА має індивідуальні особливості і змінюється з віком, що зумовлено зміною складу та її функціональної здатності в кожному окремий віковий період. Встановлено, що в дітей з карієсрезистентною емаллю переважають кристали I типу, натомість в осіб, у яких емаль є карієсприйнятливою, визначено переважання кристалів III типу. Отримані нами дані досліджень свідчать про необхідність проведення превентивних заходів, направлених на забезпечення постійності оптимального вмісту мінеральних компонентів в ротовій рідині в дітей із ЗЩА в період росту та активної мінералізації постійних зубів після їх прорізування з метою формування карієсрезистентності емалі.

Нами проаналізовано особливості розподілу кристалів у дітей із ЗЩА залежно від характеру зубощелепних аномалій (табл. 3). Результати отриманих даних свідчать, що серед дітей із аномаліями окремих зубів та КР емаллю, за середніми даними, усі діти мали I тип мікрокристалізації.

Серед дітей із УР-КС емаллю та аномаліями окремих зубів I тип кристалів, за середніми даними, виявлений у 75,00±12,50%, а II тип – у 3 рази рідше (у 25,00±12,50%, $p < 0,01$). У дітей з аномаліями зубних рядів та КР емаллю I тип кристалів зустрічається у 61,90±10,59%, а в осіб із УР-КС емаллю – у 36,84±9,01%, $p > 0,05$. При цьому в дітей з УР-КС емаллю та аномаліями зубних рядів частіше виявлені II (на 10,54%) та III (в 3,31 рази) типи мікрокристалізації ($p > 0,05$, $p < 0,05$). Серед дітей із аномаліями прикусу встановлено достовірно вищу кількість осіб з КР емаллю та I типом кристалів у порівнянні із дітьми із УР-КС емаллю (в 6,46 разів, $p < 0,01$) та тенденцію до збільшення кількості дітей із II та III типом кристалів та УР-КС емаллю.

Аналіз залежності від віку свідчить, що серед дітей 12 та 15 років із аномаліями окремих зубів та КР емаллю виявлений лише I тип кристалів, тоді як серед дітей з УР-КС емаллю – I та II типи, а III тип не зустрічається. У дітей з аномаліями зубних рядів та КР емаллю частка осіб з I типом кристалів з 12 до 15 років збільшується на 6,06%, з II та III типами зменшується на 9,10%, тоді як з УР-КС емаллю частка осіб з I та II типами кристалів збільшується на 11,10% та 48,13%, відповідно, а з III типом зменшується на 44,43%.

Серед дітей з аномаліями прикусу та КР емаллю з 12 до 15 років кількість осіб з кристалами I типу зростає на 14,28%, тоді як у випадку УР-КС емалі у 12 років виявлено лише 16,67±15,22% дітей із цим типом кристалів, а у 15 років – не виявлено зовсім. У дітей з даною аномалією та КР емаллю з 12 до 15 років частка осіб з III типом кристалів зменшується на 14,28%, тоді як у дітей з УР-КС емаллю – на 33,34%. Отримані дані свідчать про те, що у випадку наявності аномалій зубних рядів та прикусу з віком створюються більш несприятливі умови для формування карієсрезистентної емалі порівняно з аномаліями окремих зубів.

Із віком у дітей знижується відсоток осіб з III типом МКС та збільшується відсоток з I типом МКС у випадку дітей із ЗЩА та КР емаллю, що співпадає із дослідженнями інших авторів [10, с. 47]. Проте серед дітей із УР-КС емаллю відмічається значно менша кількість із кристалами I типу за рахунок збільшення осіб із кристалами III типу, а у випадку аномалій прикусу не виявлено дітей 15 років з I типом МКС.

Таким чином, дані дослідження свідчать, що мікрокристалізувальна функція ротової рідини у дітей із ЗЩА має індивідуальні особливості. Встановлено що в дітей з карієсрезистентною емаллю переважають кристали I типу, натомість у осіб, у яких емаль є карієсприйнятливою, визначено переважання кристалів III типу. Для дітей із

Таблиця 3

Типи мікрокристалізації ротової рідини в дітей із ЗЩА залежно від резистентності емалі та виду зубощелепних аномалій

Вік дітей (у роках)	Вид зубощелепних аномалій	Тип мікрокристалізації					
		діти з КР емаллю			діти з УР-КС емаллю		
		I	II	III	I	II	III
12	аномалії окремих зубів	100	-	-	66,67±19,24	33,33±19,24	-
	аномалії зубних рядів	60,00±15,49	30,00±14,49	10,00±9,49	30,00±14,49	30,00±14,49	40,00±15,49
	аномалії прикусу	50,00±20,41	33,33±19,24	16,67±15,22	16,67±15,22	33,33±19,24	50,00±20,41
15	аномалії окремих зубів	100	-	-	83,33±15,22	16,67±15,22	-
	аномалії зубних рядів	63,64±14,50	27,27±13,43	9,09±8,62	33,33±15,71	44,44±16,57	22,23±13,86
	аномалії прикусу	57,14±18,70	28,57±17,07	14,29±13,23	-	66,67±19,24	33,33±19,24
Середнє	аномалії окремих зубів	100	-	-	75,00±12,50	25,00±12,50	-
	аномалії зубних рядів	61,90±10,59	28,57±9,57	9,53±6,41	36,84±9,01	31,58±8,66	31,58±8,66*
	аномалії прикусу	53,85±13,83	30,77±12,80	15,38±10,00	8,33±7,98**	50,00±14,43	41,67±14,23

Примітка: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

аномаліями окремих зубів та КР емаллю характерний I тип мікрокристалізації. У дітей з аномаліями зубних рядів та КР емаллю I тип кристалів зустрічається у 61,90±10,59%, а в осіб із УР-КС емаллю – у 36,84±9,01%, $p > 0,05$. У дітей з УР-КС емаллю та аномаліями зубних рядів частіше виявлені II (на 10,54%) та III (в 3,31 рази) типи мікрокристалізації ($p > 0,05$, $p < 0,05$). Серед дітей з аномаліями прикусу та КР емаллю встановлено достовірно вищу кількість осіб з I типом кристалів у порівнянні з дітьми із цією ж ортодонтичною патологією та УР-КС емаллю (в 6,46 разів, $p < 0,01$)

Таким чином, отримані результати свідчать про необхідність проводити превентивні заходи, спрямовані на забезпечення постійного оптимального вмісту мінеральних компонентів у ротовій рідині в дітей із ЗЩА в період активної мінералізації постійних зубів, створюючи тим самим сприятливі умови для «дозрівання» емалі після прорізування і формування її резистентності до карієсогенних факторів, особливо враховуючи можливість подальшого ортодонтичного лікування.

Література:

1. Денисов А.Б. Слюнные железы. Слюна [5-е изд. перераб. и доп.] Москва : Издательство РАМН, 2003. 136 с.
2. Барер Г.М., Денисов А.Б., Михалева И.Н., Ревокатова И.П. Кристаллизация ротовой жидкости при

различных условиях. *Проблемы нейростоматологии и стоматологии*. 1998. № 1. С. 4–6.

3. Безвужко Е.В. Морфологична картина ротової рідини у дітей при карієсі зубів з урахуванням екологічних умов проживання. *Новини стоматології*. 2010. № 2. С. 80–82.

4. Еловинова Т.М., Григорьев С.С. Слюна как биологическая жидкость и ее роль в здоровье полости рта (Учебное пособие). Екатеринбург : Издательский Дом «ТИРАЖ», 2018. 136 с.

5. Леус П.А. Клинико-экспериментальное исследование патогенеза, патогенетической консервативной терапии и профилактики кариеса зубов : автореф. дис... д-ра мед. Наук : 14.01.11. Москва, 1977. 30 с.

6. Нарепеха О.Т., Дубецька-Грабоус І.С. Особливості мікрокристалізації ротової рідини у дітей інтернатних закладів. *Вісник вищого державного навчального закладу «Українська медична стоматологічна академія»*. 2017. Том 17. Вип. 3(59). С. 226–230.

7. Пачевська А.В., Філімонов Ю.В. Оцінка кристалізації слини в динаміці при ортодонтичному лікуванні дітей. *Журнал клінічних та експериментальних медичних досліджень*. 2017. № 5(2). С. 806–812.

8. Самойленко А.В., Салюк О.Д., Горб-Гаврильченко І.В., Каюкова В.Д. Використання методу мікрокристалізації змішаної слини з діагностичною та прогностичною метою. *Медичні перспективи*. 2012. Т. XVIII, № 3. С. 1–5.

9. Скриптіна Г.І., Пятаєва А.Н., Сунцов В.Г. Осадок ротової жидкости и процессы минерализации

эмали зубов у детей. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2012. № 1. С. 8–13.

10. Скрипкина Г.И., Екимов Е.В., Митяева Т.С. Минерализующий потенциал ротовой жидкости в детском возрасте. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019. № 19(3). С. 47–51.

11. Смоляр Н.И., Чухрай Н.Л. Особенности минерализующей функции ротовой жидкости у детей разного возраста. *Стоматологический журнал*. 2015. Т. XVI. № 2. С. 105–108.

12. Чуракова Ю.А., Антонова А.А. Микрокристаллография как стандартный метод оценки состояния слюны. *Тихоокеанский международный журнал*. 2020. № 2. С. 79–81.

13. Чухрай Н.Л. Структурні особливості ротової рідини у дітей в різний віковий період. *Вісник стоматології*. 2014. № 2. С. 70–74.

14. Шпуліна О.О., Алієва І.М. Мікрокристалізація ротової рідини та перспективи її вивчення у профілактичній стоматології. *Український морфологічний альманах*. 2012. Т. 10, № 3. С. 177–181.

15. Spinei A., Picos A.M., Romanciuc I., Berar A., Minailescu A. The study of oral liquid microcrystallization in children with gastro-esophageal reflux disease. *Chujul Medical*. 2014. Vol. 87. № 4. P. 269–276. DOI: 10.15386/cjmed-387.

References:

1. Denisov, A.B. (2003). *Slyunnye zhelezy. Slyuna [Salivary glands. Saliva]*. M.: Moskva. Izdatel'stvo RAMN [in Russian].

2. Barer, G.M., Denisov, A.B., Mikhaleva, I.N., Revokatova, I.P. (1998). *Krystallizatsiya rotovoy zhidkosti pri razlichnykh usloviyakh*. [Crystallization of oral fluid under various conditions]. *Problemy neyrostomatologii i stomatologii - Problems of neurostomatology and dentistry*, 1, 4-6 [in Russian].

3. Bezvushko, E.V. (2010). Morfologichna kartyna rotovoi' ridyny u ditej pry karijesi zubiv z urahuvannjam ekologichnyh umov prozhyvannja [Morphological picture of oral fluid in children with dental caries, taking into account environmental living conditions]. *Novyny stomatologii' - Dental News*, 2, 80-82 [in Ukrainian].

4. Elovykova, T.M., Grygor'ev, S.S. (2018). *Sljuna kak byologicheskaja zhydkost' y ee rol' v zdorov'e polosty rta (Uchebnoe posobie) [Saliva as a biological fluid and its role in oral health (Textbook)]*. Ekaterynburg: Yzdatel'skyj Dom "TYRAZh" [in Ukrainian].

5. Leus, P. A. (1977) Kliniko-eksperimental'noe issledovanie patogeneza, patogeneticheskoy konservativnoy terapii i profilaktiki kariesa zubov [Clinical and experimental study of pathogenesis, pathogenetic conservative therapy and prevention of dental caries]. *Extended abstract of Doctor's thesis* Moskva [in Russian].

6. Narepeha, O.T., & Dubec'ka-Grabous, I.S. (2017) Osoblyvosti mikrokrystalizacii' rotovoi' ridyny u ditej internatnyh zakladiv [Features of microcrystallization

of oral fluid in children of boarding schools]. *Visnyk vyshhogo derzhavnogo navchal'nogo zakladu «Ukrai'ns'ka medychna stomatologichna akademija» - Bulletin of the higher state educational institution "Ukrainian medical dental Academy»*, 3(59), 226-230 [in Ukrainian].

7. Pachevs'ka, A.V., & Filimonov, Ju.V. (2017) Ocinka krystalizacii' slyny v dynamici pry ortodontychnomu likuvanni ditej. [Assessment of saliva crystallization in dynamics in orthodontic treatment of children]. *Zhurnal klinichnyh ta eksperymental'nyh medychnykh doslidzhen' - Journal of clinical and experimental medical research*, 5(2), 806-812 [in Ukrainian].

8. Samojlenko, A.V., Saliuk, O.D., Gorb-Gavryl'chenko, I.V., & Kajukova, V.D. (2012). Vykorystannja metodu mikrokrystalizacii' zmishanoi' slyny z diagnostychnoju ta prognostychnoju metoiu [Using the method of microcrystallization of mixed saliva for diagnostic and prognostic purposes.] *Medychni perspektyvy - Medical perspectives*, 3, 1-5 [in Ukrainian].

9. Skriptina, G.I., Pitaeva, A.N., & Sunstov, V.G. (2012). Osadok rotovoj zhidkosti i processy mineralizacii jemali zubov u ditej [Oral fluid sediment and processes of tooth enamel mineralization in children]. *Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika - Pediatric dentistry and prevention*, 1, 8-13 [in Russian].

10. Skripkina, G.I., Ekimov, E.V., & Mitjaeva, T.S. (2019). Mineralizujushhij potencial rotovj zhidkosti v detskom vozraste. [Mineralizing potential of oral fluid in childhood]. *Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika - Pediatric dentistry and prevention*, 19(3), 47-51 [in Russian].

11. Smoljar, N.I., & Chuhraj, N.L. (2015). Osobennosti mineralizirujushhej funkcii rotovoj zhidkosti u ditej raznogo vozrasta [Features of the mineralizing function of oral fluid in children of different ages]. *Stomatologicheskij zhurnal - Dental Journal*, 2, 105 – 108. [in Belarus].

12. Churakova, Ju.A., & Antonova, A.A. (2020). Mikrokrystallografija kak standartnyj metod ocenki sostojanija sljunny. [Microcrystallography as a standard method for assessing the state of saliva]. *Tihookeanskij mezhdunarodnyj zhurnal - Pacific International Journal*, 2, 79-81 [in Russian].

13. Chuhraj, N.L. (2014). Strukturni osoblyvosti rotovoi' ridyny u ditej v riznyj vikovyj period [Structural features of oral fluid in children at different ages]. *Visnyk stomatologii' - Bulletin of Dentistry*, 2, 70-74 [in Ukrainian].

14. Shpulina, O.O., & Alijeva, I.M. (2012). Mikrokrystalizacija rotovoi' ridyny ta perspektyvy ii' vyvchennja u profilaktychnij stomatologii' [Microcrystallization of oral fluid and prospects for its study in preventive dentistry]. *Ukrai'ns'kyj morfologichnyj al'manah - Ukrainian morphological Almanac*, 3, 177-181 [in Ukrainian].

15. Spinei, A., Picos, A.M., Romanciuc, I., Berar A., & Minailescu A. (2014). The study of oral liquid microcrystallization in children with gastro-esophageal reflux disease. *Clujul Medical*. 4(87), 269-276. DOI: 10.15386/cjmed-387.