

DOI: 10.21802/artm.2022.3.23.36  
УДК 616.314-07+616.31+616-056.3+613.95

## ОСОБЛИВОСТІ МІКРОКРИСТАЛІЗАЦІЇ ТА МІНЕРАЛІЗУЮЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ РОТОВОЇ РІДИНИ У 15-РІЧНИХ ПІДЛІТКІВ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ ТРИВОЖНОСТІ

Л.О. Данильців, М.М. Рожко

*Івано-Франківський національний медичний університет,  
кафедра стоматології ПО,  
м. Івано-Франківськ, Україна,  
ORCID ID: 0000-0002-1630-7619, e-mail: liubomyr.dan@gmail.com;  
ORCID ID: 0000-0002-6876-2533*

**Резюме. Мета.** Вивчити особливості мікрокристалізації ротової рідини в дітей; відстежити залежність між рівнем тривожності, типом мікрокристалізації та мінералізуючим потенціалом ротової рідини дітей.

**Матеріали і методи.** Обстежено 75 підлітків віком 15 років Івано-Франківської області, яка належить до регіонів із дефіцитом йоду в навколишньому середовищі. Серед обстежуваних підлітків було по 25 осіб із низьким, середнім та високим рівнем тривожності. Морфологічний тип мікрокристалізації вивчали методом дегідратації краплі ротової рідини. Оцінювання рівня мінералізуючого потенціалу слини здійснювали за 5-ти бальною шкалою з урахуванням характеру кристалоутворення в трьох полях зору й обчислювали середнє значення. Оцінку психоемоційного стану проводили на підставі результатів анкетування дітей за допомогою «Шкали оцінки рівня реактивної і особистісної тривожності» Ч.Д. Спілбергера та Ю.Л. Ханіна (State-Trait Anxiety Inventory, STAI).

**Результати.** За результатами досліджень з'ясовано, що з підвищенням рівня тривожності відмічається тенденція до зниження питомої ваги кристалів І типу, підвищення питомої ваги кристалів III типу, зниження мінералізуючого потенціалу змішаної слини. Найнижчими показники мінералізуючого потенціалу є при високому рівні тривожності.

**Висновки.** Аналіз морфологічної картини змішаної слини в дітей із різним психоемоційним станом показав, що в підлітків із високим рівнем тривожності в ротовій рідині переважно зустрічаються кристали III типу, а мінералізуючий потенціал є низький. Знижені мінералізуючі властивості ротової рідини призводять до демінералізації з подальшим прогресуванням каріозного процесу. У зв'язку з цим є потреба в проведенні диференційно-профілактичних заходів для дітей із різним психоемоційним станом.

**Ключові слова:** мікрокристалізація, мінералізуючий потенціал, ротова рідина, тривожність, діти.

**Вступ.** Ротова рідина відіграє важливу роль у підтриманні гомеостазу ротової порожнини, у тому числі й резистентності твердих тканин зубів, шляхом забезпечення фізико-хімічних процесів обміну між емаллю зуба та ротовою порожниною. Слина, як і інші біологічні рідини, при висушуванні кристалізується. Численними науковими дослідженнями з'ясовано, що під дією низки факторів змінюються кристалізаційні властивості ротової рідини і процеси мікрокристалізації проходять неоднорідно [1, 2, 5, 6, 10]. Морфологічна картина змішаної слини залежить як від окремих фізико-хімічних параметрів ротової рідини, так і від загального стану організму людини.

**Обґрунтування дослідження.** Оцінювання мінералізуючих властивостей ротової рідини шляхом вивчення характеру й особливостей її мікрокристалізації в умовах різноманітних впливів зовнішнього та внутрішнього середовища залишається важливим методом дослідження щодо діагностики й прогнозування патологічних станів органів ротової порожнини та оцінки ефективності впроваджених профілактичних заходів [8]. Мінералізуючий потенціал змішаної слини (МПС) може виступати індикатором створення каріогенної ситуації в ротовій порожнині, а тип мікрокристалізації ротової рідини (МКС) використовується в прогнозуванні каріозного процесу [7].

Мінералізуючий потенціал слини можна оцінювати за характером її мікрокристалізації.

**Мета дослідження:** вивчити особливості мікрокристалізації ротової рідини в дітей; відстежити залежність між рівнем тривожності, типом мікрокристалізації та мінералізуючим потенціалом ротової рідини діагностованих підлітків.

**Матеріали і методи.** Забір ротової рідини проводили з дна ротової порожнини стерильною піпеткою через дві години після прийому їжі та полоскання ротової порожнини дистильованою водою. Краплі ротової рідини наносили на чисте знежирене предметне скло та висушували при кімнатній температурі. Після висушування краплі ротової рідини залишається осад, який має різну мікроскопічну будову. Залежно від розташування кристалів розрізняють такі основні типи мікрокристалізації слини. I тип МКС характеризується наявністю чіткого малюнка великих кристало-подібних утворень, з'єднаних між собою у вигляді листка папороті і рівномірно розмішених у центрі. При II типі МКС спостерігаються поодинокі кристало-подібні конгломерати менших розмірів або голчаті кристали, що розміщені по всьому полю зору у вигляді сітки. III тип МКС характеризується наявністю великої кількості аморфних структур і розрізних поодиноких

дрібних кристалів без певної орієнтації (іноді у вигляді крапель) [2].

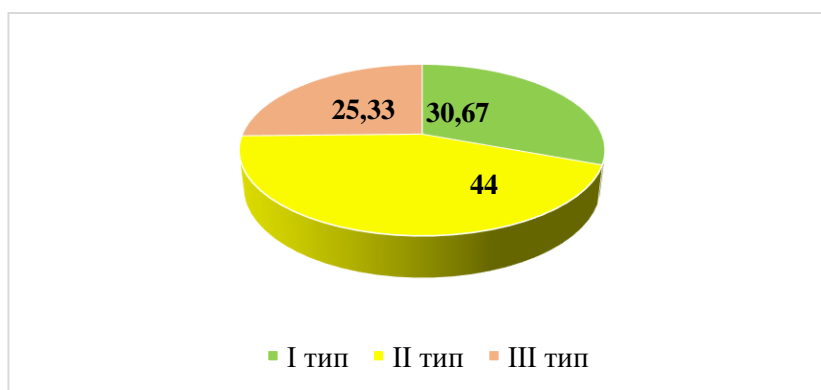
Мінералізуючий потенціал слини вивчали за характером мікрокристалізації за допомогою методу Т.Л. Рединой, А.Р. Поздеева (1994) [4]. Для визначення МПС на чисте знежирене предметне скло за допомогою піпетки наносять 3 краплі слини і висушують. Аналізують тип кристалоутворення в кожній краплі в трьох полях зору й обчислюють середнє значення. Оцінювання МПС здійснюють за 5-бальною шкалою: 0,1 - 1,0 – дуже низький ступінь (дуже низький МПС); 1,1 - 2,0 – низький ступінь (низький МПС); 2,1 - 3,0 – задовільний ступінь (задовільний МПС); 3,1 - 4,0 – високий ступінь (високий МПС); 4,1 - 5,0 – дуже високий ступінь (дуже високий МПС).

Оцінку психоемоційного стану проводили на підставі результатів анкетування дітей. **Із психодіагностичних методик для визначення рівня та характеру тривожності ми використали «Шкалу оцінки**

рівня реактивної і особистісної тривожності» Ч.Д. Спілбергера та Ю.Л. Ханіна [3]. З контингенту обстежених дітей відібрали 75 підлітків віком 15 років, серед яких було по 25 осіб із низьким, середнім та високим рівнем тривожності. До групи дослідження увійшли діти, у яких реактивна та особистісна тривожність відповідала тому самому рівню.

Аналіз і статистичне опрацювання отриманих даних проводилися за допомогою персонального комп'ютера та пакета прикладних програм Microsoft Excel та Statistika 10. Отримані результати наведені у вигляді середнього арифметичного та його стандартної похибки. Порівняння груп проведено з використанням критерію Ст'юдента. Вірогідною вважалась різниця показників при  $p < 0,05$ .

**Результати дослідження та їх обговорення.** Порівняльний аналіз вираженості структурних ознак ротової рідини школярів наведено на рисунку 1.



**Рис. 1. Частота виявлення типів кристалів у ротовій рідині 15-річних підлітків, 2020 рік (у %).**

З'ясовано, що в ротовій рідині обстежуваних підлітків переважали кристали II типу. Така ситуація була виявлена в  $44,00 \pm 5,73$  % випадків. Кристали найсприятливішого I типу траплялися в ротовій рідині дітей у  $30,67 \pm 5,32$  % випадків, а найбільш несприятливі в прогностичному відношенні до виникнення карієсу зубів кристали III типу – у  $25,33 \pm 5,02$  % випадків.

Нами проведено вивчення типу кристалів ротової рідини в дітей з урахуванням рівня тривожності. Порівняльний аналіз отриманих даних виявив певні відмінності в типах мікрокристалізації змішаної слини (табл. 1).

**Таблиця 1**

**Частота виявлення та характер типів кристалів у ротовій рідині 15-річних підлітків залежно від рівня тривожності, 2020 рік (у %)**

Типи кристалів	Рівень тривожності		
	низький	середній	високий
I	$52,00 \pm 9,99$	$40,00 \pm 9,80$	-
II	$40,00 \pm 9,80$	$40,00 \pm 9,80$	$52,00 \pm 9,99$
III	$8,00 \pm 5,43$	$20,00 \pm 8,00^{\circ}$	$48,00 \pm 9,99^{*}$

**Примітки:**

$^{\circ}$  –  $p < 0,05$  – достовірна відмінність порівняно з дітьми з низьким рівнем тривожності;

$^{*}$  –  $p < 0,05$  – достовірна відмінність порівняно з дітьми з середнім рівнем тривожності.

Як видно з наведених даних, у змішаній слині дітей із низьким рівнем тривожності переважало кристалоутворення за I типом ( $52,00 \pm 9,99$  %), що в 1,3 раза більше, ніж кристалоутворення за другим типом ( $40,00 \pm 9,80$  %). Кристалоутворення за III типом у цих дітей зареєстровано лише у  $8,00 \pm 5,43$  % випадків. У дітей із середнім рівнем тривожності кількість випадків спостереження кристалів II типу залишилася без змін ( $40,00 \pm 9,80$  %). Нами було відмічено зниження в

1,3 раза питомої ваги кристалів I типу з  $52,00 \pm 9,99$  % до  $40,00 \pm 9,80$  % ( $p > 0,05$ ), унаслідок чого в  $20,00 \pm 8,00$  % випадків у ротовій рідині траплялися кристали III типу. У дітей із високим рівнем тривожності зростала в 1,3 раза питома вага кристалів II типу (з  $40,00 \pm 9,80$  % до  $52,00 \pm 9,99$  %,  $p > 0,05$ ) і у 2,4 раза питома вага кристалів III типу (з  $20,00 \pm 8,00$  % до  $48,00 \pm 9,99$  %,  $p < 0,05$ ). Натомість не зафіксовано жодного випадку кристалоутворення за I типом. У даній

групі дітей у ротовій рідині домінували кристали вкрай несприятливого III типу.

Виявлено, що співвідношення типів кристалів у ротовій рідині обстежуваних підлітків змінювалося залежно від рівня тривожності. Так, у переважній більшості підлітків із низьким рівнем тривожності реєстрували найсприятливіший I тип МКС. У підлітків із високим рівнем тривожності спостерігали достовірне зростання в ротовій рідині вкрай несприятливого III типу МКС.

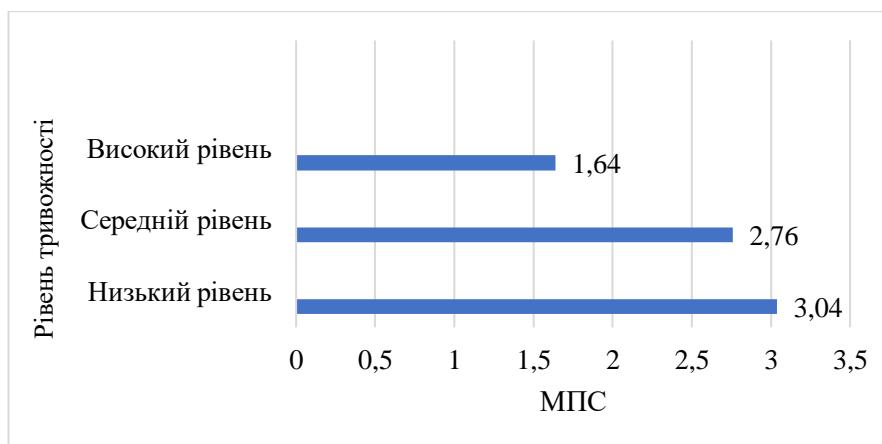


Рис. 2. Мінералізуючий потенціал слини в 15-річних підлітків залежно від рівня тривожності, 2020 рік (у балах).

Аналізуючи відношення мінералізуючого потенціалу ротової рідини до рівня тривожності, з'ясувалося, що між ними існує зв'язок. Так, серед підлітків із низьким рівнем тривожності МПС оцінювався як задовільний, а середнє значення було найвищим ( $3,04 \pm 0,16$  бала). У дітей із середнім рівнем тривожності МПС теж був задовільним, але середнє значення було дещо нижчим –  $2,76 \pm 0,21$  бала ( $p > 0,05$ ). У підлітків із високим рівнем тривожності МПС мав найнижче значення ( $1,64 \pm 0,14$  бала), що інтерпретувалося як низький ( $p < 0,05$ ). Такий низький ступінь мінералізуючого потенціалу може свідчити про низьку мінералізуючу здатність ротової рідини та слугувати чинником ризику ураження зубів карієсом.

Встановлено, що з підвищенням рівня тривожності знижувався мінералізуючий потенціал ротової рідини.

Дані наших досліджень збігаються із результатами досліджень Н.Л. Чухрай [9], у яких доведено, що серед дітей, схильних до психоемоційних напружень, питома вага осіб, схильних до карієсу, є достовірно більшою.

Таким чином, за результатами досліджень з'ясовано, що з підвищенням рівня тривожності відмічалася тенденція до зниження питомих ваг кристалів I типу, підвищення питомих ваг кристалів III типу, зниження мінералізуючого потенціалу змішаної слини. Найнижчими показниками мінералізуючого потенціалу були при високому рівні тривожності.

**Висновки.** Аналіз морфологічної картини змішаної слини в дітей із різним психоемоційним станом показав, що в підлітків із високим рівнем тривожності в ротовій рідині переважно траплялися кристали III типу, а мінералізуючий потенціал був низький. Знижені мінералізуючі властивості ротової рідини

Для більш повної характеристики мінералізуючих властивостей ротової рідини нами було проведено аналіз мінералізуючого потенціалу слини. За результатами обстеження встановлено, що середнє значення МПС серед обстежуваних підлітків становило  $2,48 \pm 0,12$  бала, що свідчило про задовільний ступінь даного показника. Результати вивчення МПС підсумовано та представлено на рисунку 2.

призводять до демінералізації з подальшим прогресуванням каріозного процесу. У зв'язку із цим є потреба в проведенні диференційно-профілактичних заходів для дітей із різним психоемоційним станом.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у вивченні зв'язку фізичних властивостей ротової рідини з психоемоційним станом із метою впровадження диференційно-профілактичних заходів.

#### References:

1. Bezvushko EV. Morfolohichna kartyna rotovoyi ridyny u ditey pry kariyesi zubiv z urakhuvannyam ekolohichnykh umov prozhyvannya. Novyny stomatolohiyi. 2010; 2:80-2. [in Ukrainian].
2. Havrylyuk NS, Kindrat AV, Tsymbalista IV. Klinichne znachennya krystalizatsiyi slyny u khvorykh z kyslotozalezhnymy zakhvoryvannyamy. Suchasna gastroenterolohiya. 2014; 6:37-42. [in Ukrainian].
3. Kozlyakovskyy PA. Zahalna psykholohiya. Doslidzhennya tryvozhnosti (opytuvach Spilberhera – Khanina). Mykolayiv: Vyd-vo MDHU im. P. Mohyly, 2004. P.240. [in Ukrainian].
4. Nazaruk RM. Kliniko-eksperymentalne obhruntuvannya likuvalno-profilaktychnykh zakhodiv pry urazhenni tverdykh tkanyn zubiv vazhkymy metalamy [dysertatsiya... kand. med. nauk]. Ivano-Frankivs'k : IFDMU. 2008. P.171. [in Ukrainian].
5. Nazaruk RM. Osoblyvosti mikrokrystalizatsiyi zmishanoyi slyny v ditey, yaki prozhyvayut u riznykh rehionakh Prykarpattya. Halytskyy likarskyy visnyk. 2013; 20(4):43-5. [in Ukrainian].
6. Narepekha OT, Dubetska-Hrabous IS. Osoblyvosti mikrokrystalizatsiyi rotovoyi ridyny u ditey internatnykh zakladiv. Visnyk vyshchoho derzhavnoho navchalnoho zakladu «Ukrayinska medychna

- stomatolohichna akademiya». 2017; 3(59):226-30. [in Ukrainian].
7. Salyuk OD. Osoblyvosti mikrokrystalizatsiyi zmisshanoyi slyny v kytayskykh studentiv. Ukrayinsky stomatolohichnyy almanakh. 2014; 3:13-6.
  8. Samoylenko AV, Salyuk OD, Horb-Havrylchenko IV, Kayukova VD. Vykorystannya metodu mikrokrystalizatsiyi zmisshanoyi slyny z diahnostychnoyu ta prohnostychnoyu metoyu (ohlyad literatury). Medychni perspektyvy. 2012; 17(3):8-12. [in Ukrainian].
  9. Chukhray NL. Zvyazok mizh psykhoemotsiynym stanom ditey ta yikh spryynyatlyvystyu do kariyesu zubiv. Visnyk stomatolohiyi. 2016; 2:61-6. [in Ukrainian].
  10. Spinei A, Picos AM, Romanciuc I, Berar A, Minailescu A. The study of oral liquid microcrystallization in children with gastro-esophageal reflux disease. Clujul Medical. 2014; 87(4):269-76. DOI: 10.15386/cjmed-387.

UDC 616.314-07+616.31+616-056.3+613.95

#### FEATURES OF MICROCRYSTALLIZATION AND MINERALIZATION POTENTIAL OF ORAL FLUID IN 15-YEAR-OLD ADOLESCENTS WITH DIFFERENT LEVELS OF ANXIETY

L.O. Danyltsiv, M.M Rozhko

*Ivano-Frankivsk National Medical University,  
Department of Dentistry of Postgraduate Education,  
Ivano-Frankivsk, Ukraine,  
ORCID ID: 0000-0002-1630-7619,  
e-mail: liubomyr.dan@gmail.com;  
ORCID ID: 0000-0002-6876-2533*

**Abstract. Aim of the research.** Study the features of microcrystallization of oral fluid in children; monitor the relationship between the level of anxiety, the type of microcrystallization and the mineralizing potential of children's oral fluid.

**Materials and methods.** 75 adolescents aged 15 years of Ivano-Frankivsk region, which belongs to the regions with iodine deficiency in the environment, were examined. Among the examined teenagers there were 25 people with low, medium and high levels of anxiety. The morphological type of microcrystallization was studied by the method of dehydration of a drop of oral fluid. Evaluation of the level of mineralizing potential of saliva was carried out on a 5-point scale, taking into account the nature of crystal formation in three fields of vision, and the average value was calculated. The assessment of the psycho-emotional state was carried out on the basis of the results of questionnaires of children using the "Scale for assessing the level of reactive and personal anxiety" by Ch.D. Spielberger and Y.L. Khanina (State-Trait Anxiety Inventory, STAI).

**Results.** The study of the crystallographic pattern of oral fluid of adolescents revealed the predominance of type II crystals (44.00±5.73% of cases). Crystals of the most favorable type I occurred in 30.67±5.32% of cases, and crystals of type III, the most unfavorable in prognostic relation to the occurrence of dental caries, occurred in 25.33±5.02% of cases. We have studied the type of oral fluid crystals in children, taking into account the level of anxiety. In the mixed saliva of children with a low level of anxiety, type I crystal formation predominated (52.00±9.99%). Crystal formation according to the second type was recorded in 40.00±9.80%, and according to the III type - in 8.00±5.43% of cases. In children with an average level of anxiety, the number of cases of observation of type II crystals did not change (40.00±9.80%). In addition, a 1.3-fold decrease in the specific gravity of type I crystals was noted from 52.00±9.99% to 40.00±9.80%,  $p>0.05$ , resulting in 20.00±8.00 % of cases, type III crystals occurred in the oral fluid. In children with a high level of anxiety, the specific weight of type II crystals increased from 40.00±9.80% to 52.00±9.99%,  $p>0.05$ , and the specific weight of type III crystals increased from 20.00±8.00 % to 48.00±9.99%,  $p<0.05$ . On the other hand, not a single case of crystal formation according to type I was recorded. In this group of children, extremely unfavorable type III crystals dominated in the oral fluid. The evaluation of the mineralizing potential of saliva revealed that its average value was 2.48±0.12 points. This testified to the satisfactory level of this indicator. We investigated the mineralizing potential of oral fluid in children, taking into account the level of anxiety. Among adolescents with a low level of anxiety, the MPS was rated as satisfactory, and the average value was the highest (3.04±0.16 points). In children with an average level of anxiety, the MPS was also satisfactory, but the average value was slightly lower - 2.76±0.21 points ( $p>0.05$ ). In adolescents with a high level of anxiety, the MPS had the lowest value (1.64±0.14 points), which was interpreted as low ( $p<0.05$ ). It was found that with an increase in the level of anxiety, there was a tendency to a decrease in the specific gravity of type I crystals, an increase in the specific gravity of type III crystals, and a decrease in the mineralizing potential of mixed saliva. The lowest indicators of mineralizing potential were at a high level of anxiety.

**Conclusions.** Analysis of the morphological picture of mixed saliva in children with different psycho-emotional states showed that adolescents with a high level of anxiety in the oral fluid are predominantly type III crystals, and the mineralizing potential is low. Reduced mineralizing properties of oral fluid lead to demineralization with subsequent progression of the carious process. Therefore, there is a need for differential prevention measures for children with different psycho-emotional states.

**Keywords:** microcrystallization, mineralizing potential, oral liquid, anxiety, children.

Стаття надійшла в редакцію 01.09.2022 р.  
Стаття прийнята до друку 27.09.2022 р.