

СТОМАТОЛОГІЯ ДИТЯЧОГО ВІКУ

УДК 616.316-008.8-053.2/6

Н.Л. Чухрай, д. мед. н.

Львівський національний медичний університет
ім. Данила Галицького

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ФОСФОРНО-КАЛЬЦІЄВОГО ОБМІНУ В РОТОВІЙ РІДИНІ ДІТЕЙ З РІЗНИМИ РІВНЯМИ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ЕМАЛІ

Мета. Дослідження показників фосфорно-кальцієвого обміну в ротовій рідині дітей з різними рівнями резистентності емалі.

Матеріал та методи дослідження. Проведено дослідження концентрації основних неорганічних компонентів ротової рідини (засального кальцію, неорганічного фосфору, магнію, заліза) та активності лужної фосфатази, як регулятора мінерального гомеостазу у 233 дітей 7, 9, 12 та 15 років.

Результат дослідження. Результати отриманих даних показали, що у 7-річних дітей з карієсрезистентною емаллю вірогідно вища активність кальцію, фосфору і лужної фосфатази (17,71 %, 19,11% і 37,88 % відповідно) по відношенню до показника дітей, у яких емаль чутлива до карієсу. Встановлено, що значення коефіцієнта Ca / P не змінюється в залежності від опору емалі та становить $0,41 \pm 0,04$, що пояснюється одночасним зниженням вмісту кальцію і фосфору в ротовій рідині дітей з емаллю, сприйнятливою до карієсу зубів. У групі 9-літніх дітей з карієс-стійкою емаллю було виявлено значне збільшення кальцію та лужної фосфатази (на 16,34 % і 48,07 %) у ротовій рідині і зниження вмісту неорганічного фосфору (на 21,93 %) по відношенню до дітей з карієс-сприйнятливою емаллю. Така кореляція кальцію і фосфору в ротовій рідині викликає достовірно більш високий кальцій-фосфорний індекс у дітей з карієссприйнятливою емаллю ($0,69 \pm 0,06$) по відношенню до показника дітей з карієс-чутливою емаллю ($0,47 \pm 0,03$), $P < 0,01$. Також було виявлено ненадійне зниження вмісту магнію і заліза при зниженні стійкості емалі.

Встановлено, що у дітей 12 років з карієсрезистентною емаллю вміст кальцію та магнію у ротовій рідині був на 14,74 % та 11,21 %, відповідно вищим у порівнянні із дітьми із карієссприйнятливою емаллю, $p < 0,01$. Виявлено, що зі зниженням резистентності емалі до карієсу знижується активність лужної фосфатази та недостовірно підвищується вміст неорганічного фосфору, у результаті чого значення кальцій-фосфорного коефіцієнту знижується лише на 9,76 %.

Натомість у дітей цього віку для формування карієсрезистентної емалі властиве достовірно вищий вміст заліза, тоді як зниження цього елемента є характерним для осіб із емаллю, сприйнятливою до каріозного процесу.

Виявлено, що у ротовій рідині 15-річних дітей із карієсрезистентною емаллю вміст кальцію був лише на 8,02 % вищим, фосфору на 9,03 % нижчим по відношенню до показника дітей, у яких емаль карієссприйнятлива. Кальцій-фосфорний коефіцієнт був на 16,22 % вищим у дітей, у яких емаль є карієсрезистентна. У дітей цього віку з емаллю, резистентною до карієсу, виявлено значно вищий вміст магнію (на 28,07 %), заліза (83,13 %) та активності лужної фосфатази (30,68 %) порівняно до показників дітей із емаллю, сприйнятливою до карієсу.

Висновок. Отже, згідно наших досліджень у дітей 9-15 років умовою формування карієсрезистентної емалі є насичення ротової рідини кальцієм, магнієм, залізом, підвищення активності лужної фосфатази та зниження вмісту неорганічного фосфору.

Під впливом зниженого вмісту кальцію, магнію, заліза та активності лужної фосфатази на фоні підвищеного вмісту неорганічного фосфору формується карієсприйнятлива емаль, що збігається з результатами інших авторів. Натомість, у дітей 7-річного віку резистентна до карієсу емаль формується за наявності насичення ротової рідини кальцієм, неорганічним фосфором, магнієм, залізом та підвищеною активністю лужної фосфатази

Ключові слова: діти, ротова рідина, резистентність емалі.

Н.Л. Чухрай

Львовский национальный медицинский университет им.
Данила Галицкого

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА В РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ДЕТЕЙ С РАЗНЫМИ УРОВНЯМИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ЭМАЛИ

Цель. Исследование показателей фосфорно-кальциевого обмена в ротовой жидкости детей с различными уровнями резистентности эмали.

Материал и методы исследования. Проведено исследование концентрации основных неорганических компонентов ротовой жидкости (общего кальция, неорганического фосфора, магния, железа) и активности щелочной фосфатазы, как регулятора минерального гомеостазу у 233 детей 7, 9, 12 и 15 лет.

Результат исследования. Результаты полученных данных показали, что у 7-летних детей с карієсрезистентной эмаллю достоверно выше активность кальция, фосфора и щелочной фосфатазы (17,71 %, 19,11 % и 37,88 % соответственно) по отношению к показателю детей, у которых эмаль чувствительна к карієсу. Установлено, что значение коэффициента Ca / P не изменяется в зависимости от сопротивления эмали и составляет $0,41 \pm 0,04$, что объясняется одновременным снижением содержания кальция и фосфора в ротовой жидкости детей с эмаллю, восприимчивой к карієсу зубов. В группе 9-летних детей с карієсрезистентной эмаллю было выявлено значительное увеличение кальция и щелочной фосфатазы (на 16,34 % и 48,07 %) в ротовой жидкости и снижение содержания неорганического фосфора (на 21,93 %) по отношению к детям с карієсвосприимчивой эмаллю. Такая корреляция кальция и фосфора в ротовой жидкости вызывает достоверно более высокий кальций-фосфорный индекс у детей с карієсрезистентной эмаллю ($0,69 \pm 0,06$) по отношению к показателю детей с карієс-чувствительной эмаллю ($0,47 \pm 0,03$), $P < 0,01$. Также было выявлено ненадежное снижение содержания магния и железа при снижении устойчивости эмали.

Установлено, что у детей 12 лет с карієсрезистентной эмаллю содержание кальция и магния в ротовой жидкости было на 14,74 % и 11,21 % соответственно выше по сравнению с детьми с карієсустойчивой эмаллю, $p < 0,01$. Обнаружено, что с понижением резистентности эмали к карієсу снижается активность щелочной фосфатазы

и недостоверно повышается содержание неорганического фосфора, в результате чего значение кальций-фосфорного коэффициента снижается лишь на 9,76 %.

Зато у детей этого возраста для формирования кариесрезистентной эмали свойственно достоверно высшее содержание железа, тогда как снижение этого элемента характерно для лиц с эмалью, восприимчивой к кариозному процессу.

Выявлено, что в ротовой жидкости 15-летних детей с кариесрезистентной эмалью содержание кальция было только на 8,02 % выше, фосфора на 9,03 % ниже по отношению к показателю детей, у которых эмаль кариесустойчива. Кальций-фосфорный коэффициент был на 16,22 % выше у детей, у которых эмаль является кариесрезистентной. У детей этого возраста с эмалью, резистентной к кариесу, выявлено значительно более высокое содержание магния (на 28,07 %), железа (83,13 %) и активность щелочной фосфатазы (30,68 %) по сравнению с показателями детей с эмалью, восприимчивой к кариесу.

Вывод. Итак, согласно нашим исследованиям у детей 9-15 лет условием формирования кариесрезистентной эмали является насыщение ротовой жидкости кальцием, магнием, железом, повышение активности щелочной фосфатазы и снижение содержания неорганического фосфора.

Под влиянием сниженного содержания кальция, магния, железа и активности щелочной фосфатазы на фоне повышенного содержания неорганического фосфора формируется кариесустойчива эмаль, что совпадает с результатами других авторов. Зато, у детей 7-летнего возраста резистентна к кариесу эмаль формируется при наличии насыщения ротовой жидкости кальцием, неорганическим фосфором, магнием, железом и повышенной активностью щелочной фосфатазы.

Ключевые слова: дети, ротовая жидкость, резистентность эмали.

N. L. Chukhray

Danylo Halytskyi Lviv National Medical University

INVESTIGATION OF INDICATORS OF PHOSPHORIC-CALCIUM EXCHANGE IN THE ORAL LIQUID OF CHILDREN WITH DIFFERENT LEVELS OF ENAMEL RESISTANCE

ABSTRACT

The aim of our investigation of indicators of phosphoric-calcium exchange in the oral liquid of children with different levels of enamel resistance.

Material and methods of research. In the research there have been conducted investigation of the concentration of the main inorganic components of oral liquid (total calcium, inorganic phosphorus, magnesium, iron) and the activity of alkaline phosphatase of 233 children 7, 9, 12 and 15 years.

Result of the research. The results of received data showed that 7-year-old children with caries resistant enamel have significantly higher calcium, phosphorus and alkaline phosphatase activity (17.71 %, 19.11 % and 37.88 %, respectively) in relation to the indicator of children in which enamel is caries-susceptible. It was established that the value of Ca / P coefficient does not change depending on the resistance of the enamel and is 0.41 ± 0.04 , which is explained by simultaneous decrease of the calcium and phosphorus content in the oral liquid of children with enamel susceptible to dental caries. In the group of 9-year-old children with caries-resistant enamel it was revealed a significant increasing of calcium and alkaline phosphatase (by 16.34 % and 48.07 %, respectively) in the oral liquid and decreasing content of inorganic phosphorus (by 21.93 %) in relation to children

with caries-susceptible enamel. Such correlation of calcium and phosphorus in the oral liquid causes a significantly higher calcium-phosphorus index in children with caries-resistant enamel (0.69 ± 0.06) in relation to the index of children with caries-susceptible enamel (0.47 ± 0.03), $p < 0.01$. Also it was found an unreliable decreasing in the content of magnesium and iron with a decrease of enamel resistance.

It was estimated that in 12-year-old children with caries-resistant enamel the content of calcium and magnesium in oral liquid on 14,74 % and 11,21 %, respectively higher comparing to the children with caries-susceptible enamel. It was found that with the decreasing enamel resistance to the carious process reduces the activity of alkaline phosphatase and improperly increases the content of inorganic phosphorus, resulting in decreasing of calcium-phosphorus coefficient only on 9,76 %. Instead, in children of this age, for the formation of a caries resistant-enamel, there is a significantly higher content of iron, whereas the decreasing of this element is characteristic for persons with enamel, susceptible to carious process. It was found that in the oral liquid of 15-year-old children with caries-resistant enamel, content of calcium was only on 8.02% higher, phosphorus on 9.03 % lower comparing to the same index in children with caries-susceptible enamel. The calcium-phosphorus coefficient was on 16.22 % higher in children with caries-resistant enamel. In children of this age with enamel resistant to dental caries, were revealed significantly higher level of magnesium (28.07 %), iron (83.13 %) and alkaline phosphatase activity (30.68 %) to children with enamel, susceptible to carious process.

Conclusions. Thus, results of carried out investigation have showed that in children of 9-15 years the condition for formation of caries-resistant enamel is saturation of the oral liquid with calcium, magnesium, iron, increased activity of alkaline phosphatase and low content of inorganic phosphorus. Under the influence of decreased content of calcium, magnesium, iron and alkaline phosphatase activity and high content of inorganic phosphorus, a caries-susceptible enamel is formed. Instead, in 7-year-old children the caries-resistant enamel is formed in the presence of saturation of the oral liquid with calcium, inorganic phosphorus, magnesium, iron and increased activity of alkaline phosphatase.

Key words: children, oral liquid, enamel resistance.

Фактори резистентності та сприйнятливості до кариесу є наслідком визначених взаємозв'язків поверхні зуба та ротової рідини [2, 12]. Відомо, що вирішальне значення у підтриманні стану кариесрезистентності 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 [2-4, 13, 14, 18, 20]. Терешина Т.П., Новицкая И.К. (2014) встановили, що кальцій активно бере участь у мінералізації зубів, якщо коефіцієнт співвідношення: швидкість саливації/концентрація кальцію не менший 0,5, і його кількість, яка виділяється протягом доби із слиною, не менше 30 мг [15].

Вміст кальцію та фосфору на нижній межі норми у період мінералізації постійних зубів може негативно вплинути на резистентність емалі до кариесу. У сучасній літературі представлено ряд робіт, присвячених вивченню мінерального складу слини і його ролі у формуванні резистентності емалі. Так, за даними [10, 11, 15, 19, 21] встановлено підвищений вміст кальцію у ротовій рідині у дітей з високим показником інтен-

сивності карієсу, що може слугувати вагомим фактором для формування емалі, сприйнятливою до карієсу. Натомість дослідження [1, 5, 6, 9, 19, 21] показують, що у дітей з високими значеннями інтенсивності карієсу концентрація кальцію в ротовій рідині була нижчою, водночас фосфору – вищою у порівнянні з дітьми, у яких інтенсивність карієсу є низькою. У той же час автори [16], вивчаючи біохімічні показники ротової рідини 45 соматично здорових дітей в залежності від резистентності емалі тимчасових зубів, встановили, що біохімічні параметри не впливають на карієс-резистентність емалі. Такі суперечливі дані обумовлюють подальші дослідження на предмет взаємозв'язку між вмістом неорганічних компонентів ротової рідини, активності лужної фосфатази та резистентності емалі у дітей.

Мета дослідження. Дослідження показників фосфорно-кальцієвого обміну в ротовій рідині у дітей з різними рівнями резистентності емалі.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження концентрації основних неорганічних компонентів ротової рідини (загального кальцію, неорганічного

фосфору, магнію, заліза) та активності лужної фосфатази, як регулятора мінерального гомеостазу проведено у 233 дітей 7, 9, 12 та 15 років. 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 1,5мл, в яких визначались досліджувані показники. Визначення показників проводилось в день забору ротової рідини.

Концентрацію загального кальцію, неорганічного фосфору, магнію та активність лужної фосфатази визначали у надосадовій фракції ротової рідини. Дослідження проводилось на біохімічному аналізаторі "HumanStar 300", заводський номер №A520291 (Німеччина) з використанням стандартних наборів реактивів фірми "HUMAN GmbH" та стандартних зразків – контрольних сироваток HUMATROL N, HUMATROL P (Німеччина).

Таблиця

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

Показники		7 років	9 років	12 років	15 років
Са	КР	1,75±0,07	2,08±0,11	1,90±0,09	2,14±0,06
	УР	1,67±0,09*	1,95±0,03*	1,76±0,06*	1,98±0,02**
	КС	1,44±0,10**	1,74±0,07***	1,62±0,06***	1,95±0,04***
	середнє	1,62±0,04	1,92±0,04	1,76±0,04	2,02±0,03
Р	КР	4,29±0,42	3,01±0,20	3,89±0,62	5,76±0,54
	УР	3,65±0,72*	3,34±0,38*	4,10±0,33*	6,17±0,66*
	КС	3,47±0,24***	3,67±0,23*	5,07±0,69*	6,28±0,89*
	середнє	3,80±0,14	3,34±0,16	4,35±0,32	6,07±0,41
Mg	КР	1,34±0,12	0,88±0,04	1,16±0,09	0,57±0,09
	УР	1,08±0,16*	0,88±0,03*	1,12±0,06*	0,52±0,05*
	КС	0,97±0,04***	0,74±0,05*	0,79±0,08***	0,41±0,05*
	середнє	1,14±0,07	0,83±0,02	1,03±0,05	0,50±0,04
Fe	КР	3,44±0,90	2,65±0,45	2,92±0,50	0,83±0,51
	УР	3,20±0,53*	2,04±0,33*	1,86±0,38**	0,32±0,13
	КС	3,00±0,76*	1,74±0,17*	1,72±0,34**	0,14±0,07**
	середнє	3,22±0,38	2,14±0,20	2,16±0,24	0,44±0,10
Лф (Од/л)	КР	39,44±4,15	33,20±6,60	42,88±6,12	42,96±6,43
	УР	33,40±3,00*	23,42±1,92*	33,64±2,74*	38,42±5,04*
	КС	24,50±2,93***	17,24±1,02**	29,72±3,00*	29,78±1,65**
	середнє	32,45±1,72	24,62±2,38	35,41±2,43	37,05±2,87

Примітка: КР – діти з карієсрезистентною емаллю, КС – діти з карієсприйнятливою емаллю. * – ступінь достовірності по відношенню до дітей з карієсрезистентною емаллю $p > 0,05$, ** – ступінь достовірності по відношенню до дітей з карієсрезистентною емаллю $p < 0,05$, *** – ступінь достовірності по відношенню до дітей з карієсрезистентною емаллю $p < 0,01$.

Визначення концентрації загального кальцію проводили фотометрично О-крезолфталейновим методом за допомогою лізинового буферу $pH=11,1$ 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. Визначення концентрації заліза проводили

фотометрично-колориметричним методом за допомогою реактиву Chomazurol B та бромиду цетилтриметил амонія. Одиниці вимірювання мкмоль/л. Ферментативну активність лужної фосфатази визначали колориметричним методом за допомогою діетаноламінового буфера (BUF), одиниця вимірювання U/I (Од/л) – умовні одиниці. Біохімічні дослідження ротової рідини проводились в клініко-біохімічній лабораторії на базі Військово-медичного клінічного центру Західного регіону (начальник – Гаїда І.М.).

Результати досліджень. Проведений аналіз вмісту основних показників мінерального обміну у ротовій рідині дітей в залежності від резистентності емалі показав, що у дітей 7 років зі зниженням резистентності емалі знижується вміст усіх досліджуваних показників у ротовій рідині. Так, у дітей із карієсрезистентною емаллю достовірно вищий вміст кальцію, фосфору та активності лужної фосфатази (на 17,71 %, 19,11 % та 37,88 %, відповідно, $p_1 < 0,02$, $p_2 < 0,01$, $p_3 < 0,01$) по відношенню до показника дітей, у яких емаль є карієсприйнятливою (табл.).

Встановлено, що значення Са/Р коефіцієнта не змінюється в залежності від резистентності емалі і

становить $0,41 \pm 0,04$, що пояснюється одночасним зниженням вмісту кальцію та фосфору в ротовій рідині дітей, в яких емаль є сприйнятливою до карієсу. Отримані дані співпадають із дослідженнями інших авторів [6], які встановили, що у дітей цього віку у період першого "стрибка росту" на фоні дефіциту загального кальцію, низької концентрації неорганічного фосфору та зниженням активності лужної фосфатази формується карієслабільна структура емалі. Встановлено також недостовірне підвищення вмісту магнію та заліза (27,61 % та 12,79 %) у дітей, резистентних до карієсу порівняно до осіб, які є сприйнятливими до каріозного процесу.

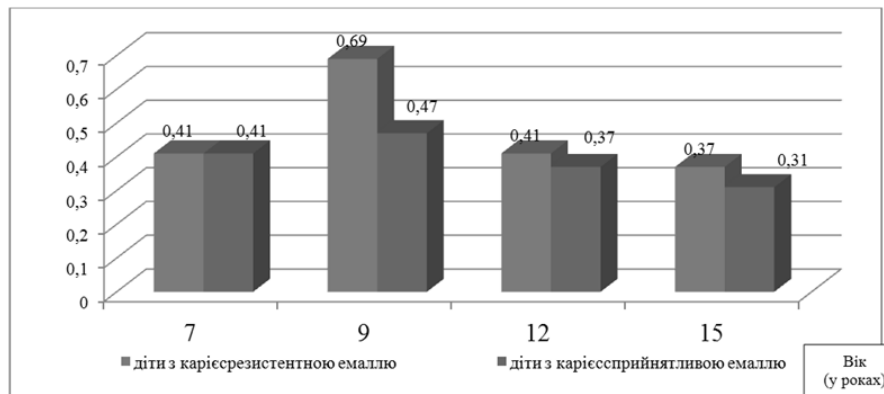


Рис. Кальцій-фосфорний коефіцієнт у дітей в залежності від резистентності емалі.

У групі 9-річних дітей із карієсрезистентною емаллю відмічено достовірне збільшення вмісту кальцію у ротовій рідині та лужної фосфатази (на 16,34 % та 48,07 %, $p_1 < 0,01$, $p_2 < 0,02$) та недостовірне зниження вмісту неорганічного фосфору на 21,93 % по відношенню до дітей із карієсприйнятною емаллю. Таке співвідношення кальцію та фосфору у ротовій рідині обумовлює значно вище значення кальцій-фосфорного показника у дітей з карієсрезистентною емаллю ($0,69 \pm 0,06$) по відношенню до показника дітей з карієсприйнятною емаллю ($0,47 \pm 0,03$), $p < 0,01$. Виявлене також недостовірне зниження вмісту магнію та заліза із зниженням резистентності емалі.

Встановлено, що у дітей 12 років з карієсрезистентною емаллю вміст кальцію та магнію у ротовій рідині був на 14,74 % та 11,21 %, відповідно вищим у порівнянні із дітьми із карієсприйнятною емаллю, $p < 0,01$. Виявлено, що зі зниженням резистентності емалі до карієсу знижується активність лужної фосфатази та недостовірно підвищується вміст неорганічного фосфору, у результаті чого значення кальцій-фосфорного коефіцієнту знижується лише на 9,76 %. Натомість у дітей цього віку для формування карієсрезистентної емалі властиве достовірно вищий вміст заліза, тоді як зниження цього елемента є характерним для осіб із емаллю, сприйнятною до каріозного процесу ($p < 0,05$), що співпадає із дослідженням [19].

Виявлено, що у ротовій рідині 15-річних дітей із карієсрезистентною емаллю вміст кальцію був лише на 8,02 % вищим, фосфору на 9,03 % нижчим по відношенню до показника дітей, у яких емаль карієсприйнятлива. Кальцій-фосфорний коефіцієнт був на

16,22 % вищим у дітей, у яких емаль є карієсрезистентна. У дітей цього віку з емаллю, резистентною до карієсу, виявлено значно вищий вміст магнію (на 28,07 %), заліза (83,13 %) та активності лужної фосфатази (30,68 %) порівняно до показника дітей із емаллю, сприйнятною до карієсу, $p < 0,05$.

Отже, згідно наших досліджень у дітей 9-15 років умовою формування карієсрезистентної емалі є насичення ротової рідини кальцієм, магнієм, залізом, підвищення активності лужної фосфатази та зниження вмісту неорганічного фосфору. Під впливом зниженого вмісту кальцію, магнію, заліза та активності лужної фосфатази на фоні підвищеного вмісту неорганічного фосфору формується карієсприйнятлива емаль, що збігається з результатами інших авторів [1, 7, 17, 21]. Натомість, у дітей 7-річного віку резистентна до карієсу емаль формується за наявності насичення ротової рідини кальцієм, неорганічним фосфором, магнієм, залізом та підвищеною активністю лужної фосфатази.

Список літератури

1. **Безвужко Е. В.** Вміст мінеральних компонентів у ротовій рідині дітей, які проживають в різних екологічних умовах / Е. В. Безвужко // Новини стоматології. – 2014. – № 1. – С. 96–98.
2. **Боровский Е. В.** Биология полости рта. / Боровский Е. В., Леонтьев В. К. Москва: Медицина, 1991. – 304 с.
3. **Боровский Е. В.** Карієсрезистентність / Е. В. Боровский, В. К. Леонтьев // Стоматология. – 2002. – № 5. – С. 26–28.
4. **Восвода О. О.** Особливості мінерального обміну у дітей в періоді активного росту / О. О. Восвода // Науковий вісник Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. – 2007. Спецвип. – С. 51–52.
5. **Восвода Е. А.** Особенности минерализующей функции слюны у детей с различной степенью активности кариеса зубов / Е.

А. Воевода, И. Н. Голубева, Е. И. Остапко // Современная стоматология. – 2014. – № 1. – С. 79–80.

6. **Голубева И. М.** Клініко-лабораторна оцінка параметрів кальцій-фосфорного обміну, кальцій регульованих систем і біологічних маркерів метаболізму в дітей 6-7-річного віку з різною інтенсивністю карієсу зубів / И. М. Голубева, О. І. Остапко, О. О. Воевода // Вісник наукових досліджень. – 2015. – № 4. – С. 62–64.

7. **Кисельникова Л. П.** Изучение особенностей фосфорно-кальциевого обмена в патогенезе кариеса у детей подросткового возраста / Л. П. Кисельникова, И. А. Алексеева, И. Данилова // Российский медицинский журнал. – 2014. – № 2. – С. 27–30.

8. **Леонтьев В. К.** Профилактика стоматологических заболеваний / Леонтьев В. К., Пахомов Г. Н. – Москва, – 2006. – 416 с.

9. **Мартышко О. О.** Исследование показателей фосфорно-кальциевого обмена в ротовой жидкости у детей с кариесом / Мартышко О. О., Милехина С. А. // Актуальные проблемы экспериментальной, профилактической и клинической медицины. Владивосток: Медицина ДВ, – 2011. – С. 357–358.

10. **Милехина С. А.** Кариес зубов у детей: значение локальных нарушений кальций-фосфорного обмена / С. А. Милехина // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10. – С. 314–318.

11. Модель прогноза течения кариеса у детей / Д. А. Кузьмина, В. П. Новиков, Н. В. Шабашов [и др.] // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2011. – № 3. – С. 26–33.

12. Обухов Ю. А. Локальные и системные процессы, влияющие на развитие кариеса у детей (обзор литературы) // Педиатрический вестник Южного Урала. – 2015. – № 2. – С. 63–66.

13. **Падалка А. И.** Резистентність емалі постійних зубів до карієсу та основні способи її діагностики (огляд) / А. И. Падалка // Молодий вчений. – 2015. – № 2, ч. 6. – С. 644–647.

14. **Скрипкина Г. И.** Факторы риска в патогенезе развития кариеса зубов у детей дошкольного возраста / Г. И. Скрипкина, А. Н. Пятаева // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2013. – № 3. – С. 7–11.

15. Терешина Т. П. Способ оценки минерализующего потенциала ротовой жидкости по состоянию кальциевого гомеостаза / Терешина Т. П., Новицкая И. К. // Український медичний альманах. – 2014. – Т. 17, № 3. – С. 94–96.

16. Удод А. А. Биохимические исследования ротовой жидкости в оценке кариесрезистентности молочных зубов / А. А. Удод, И. И. Зинкович, Е. Д. Якубенко // Питання експериментальної та клінічної медицини. – 2013. – Вип. 17, т. 2. – С. 310–314.

17. **Яворская Т. Е.** Сравнительная характеристика состава и свойств смешанной слюны у детей школьного возраста / Т. Е. Яворская // Acta medica Eurasica. – 2016. – № 1. – С. 36–37.

18. **Buche B.** Estimation of the Salivary Iron in Children with Dental Caries: A Pilot Study / B. Buche, B. Gusso, F. Bertoli // Iran J. Public. Health. – 2016. – Vol. 45, № 8. – P. 1083–1084.

19. 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 / P. Pandey, V. Reddy N., A. P. Rao [et al.] // Contemp. Clin. Dent. – 2015. – Vol. 6, Suppl. 1. – P. S65–71.

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

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

REFERENCES

1. **Bezvushko E.V.** Content of mineral components in oral liquid in children, living in different ecological conditions. *Novyny stomatologii*. 2014;1:96–98.

2. **Borovskiy E. V., Leontjev V. K.** *Biologija polosti rta* [Biology of oral cavity]. Moskva: Medycyna. 1991: 304.

3. **Borovskiy E.V., Leontjev V.K.** Caries resistance. *Stomatologia*. 2002; 5: 26–28.

4. **Voevoda O.O.** Peculiarities of mineral exchange in children in the periods of active growth. *Naukovyj visnyk Natsionalnogo medychnogo universytetu imeni O.O. Bogomolcija*. 2007: 51–52.

5. **Voevoda O.O., Golubieva I.N., Ostapko E.I.** Peculiarities of mineralizing function of saliva in children with different levels of dental caries activity. *Sovriemennaja stomatologija*. 2014; 1: 79–80.

6. **Golubieva I.M., Ostapko E.I., Voevoda O.O.** 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*. 2015; 4: 62–64.

7. **Kiselnikova L.P., Aleksieeva I.A., Danylova I.G.** Studying of peculiarities of phosphorus and calcium exchange in pathogenesis of dental caries in teenagers. *Rosijskij medycynskij zurnal*. 2014; 2: 27–30.

8. **Leontiev V.K., Pakhomov G.N.** *Profilaktika stomatologicheskikh zabolevanij* [Prevention of stomatological diseases]. 2006: 416.

9. **Martysenko O.O., Milekhina S.A.** Investigation of indices of phosphorus and calcium exchange in oral liquid in children with dental caries. *Aktualni problemy eksperymentalnoji, profilaktychnoji i klinichnoji metcyny. Vladyvostok: Medycyna*. 2011: 357–358.

10. **Milekhina S.A.** Dental caries in children: the role of local disturbances of phosphorus and calcium exchange. *Fundamentalnyje issledovanija*. 2011; 10: 314–318.

11. **Kuzmina D.A., Novikov V.P., Shabashov N.V. et al.** Model of prognosis of course of dental caries in children. *Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktyka*. 2011; 3: 26–33.

12. **Obukhov Ju.A.** Local and system processes, influencing on the dental caries development in children (literature review). *Pediatricheskij vesnil Juznogo Urala*. 2015; 2: 63–66.

13. **Padalka A.I.** Enamel resistance of the permanent teeth to carious process and the main ways of its diagnostics (review). *Molodyj vchenyj*. 2015; 2 (6): 644–647.

14. **Skrypkina G.I., Pitajeva A.N.** Risk factors in pathogenesis of dental caries development in pre-schoolchildren. *Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktyka*. 2013; 3: 7–11.

15. **Terjeshyna T.P., Novytska I.K.** The method of assessment of mineralizing potential of oral liquid by the state of calcium homeostasis. *Ukrainskij medychnyj almanakh*. 2014; 3 (17): 94–96.

16. **Udod A.A., Zinkovych I.I., Jakubenko E.D.** Biochemical investigation of oral liquid in estimation of caries resistance of the primary teeth. *Pytannja eksperymentalnoji ta klinichnoji medycyny*. 2013; 17(2): 310–314.

17. **Javorska T.E.** Comparative characteristics of content and qualities of mixed saliva in schoolchildren. *Acta medika Eurazika*. 2016; 1: 36–37.

18. **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; 5(4): 35–39.

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

20. **Damle S.G., I. Vidya, R. Yadav [et al.]** Quantitative determination of inorganic constituents in saliva and their relationship with dental caries experience in Children. *Dentistry*. 2012; 2(4): 131.

21. **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; 6(1): 65–71.

Надійшла 23.01.19

