

# АНАЛІЗ ЧИННИКІВ РИЗИКУ РОЗВИТКУ КАРІЕСУ ЗУБІВ У ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА ДИФУЗНИЙ НЕТОКСИЧНИЙ ЗОБ

Оксана Годованець

«Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна

## Резюме

Метою дослідження є встановлення механізмів формування змін у твердих тканинах зубів дітей за умов ураження дифузним нетоксичним зобом шляхом оцінки основних етіологічних чинників розвитку каріозного процесу.

Для цього проведено клінічне спостереження за 110 дітьми віком 6-7 та 150 дітьми віком 12 років, які страждали дифузним нетоксичним зобом. Діти були розподілені на підгрупи залежно від ступеня тяжкості тиреопатології. Групи контролю склали соматично здорові діти того ж віку.

Для оцінки карієсогенної ситуації в ротовій порожнині дітей груп спостереження було проведено визначення гігієнічних індексів (ОHI-S та Silness-Loe), індексів карієсу (кп, КПВ, КПВ+кп), стану місцевого імунітету за показником активності лізоциму, рН ротової рідини, швидкості слиновиділення, резистентності емалі зубів (ТЕР-тест за В.Р. Окушко); проаналізовано особливості харчового раціону та соціально-поведінкових факторів за даними анкетування.

Висновки. У дітей, хворих на дифузний нетоксичний зоб, так само як і в соматично здорових дітей, присутні основні карієсогенні чинники: мікробний, підтвердженням чого є незадовільна гігієна ротової порожнини; вуглеводний, оскільки вживання вуглеводів знаходиться на високому рівні та структурна неповноцінність твердих тканин зубів, що стають сприятливим середовищем для ініціації процесу демінералізації. Однак вірогідно гіршими показниками в дітей на тлі дифузного нетоксичного зоба були значення ТЕР-тесту, що вказує на суттєве зниження резистентності емалі зубів за умов тиреопатології. Виявлені зміни, на нашу думку, є результатом відхилень у метаболізмі в твердих та м'яких тканинах зубощелепного апарату при тиреопатології.

**Ключові слова:** діти, карієс зубів, дифузний нетоксичний зоб.

# ANALYSIS OF RISK FACTORS PROMOTING DEVELOPMENT OF CARIES IN CHILDREN AFFLICTED WITH DIFFUSE NONTOXIC GOITER

Oksana Godovanets

HSEEU «Bukovinian State Medical University», Chernivtsi, Ukraine

## Summary

The objective of the study is to determine the mechanisms of formation of changes in the hard dental tissues of children under conditions of affliction with diffuse nontoxic goiter by means of evaluation of the main etiological factors promoting the development of carious process.

For this purpose 110 children at the age of 6-7 years and 150 children at the age of 12 years suffered from diffuse nontoxic goiter were clinically observed. The children were distributed into subgroups depending on the degree of severity of thyroid pathology. The control group included somatically healthy children of the same ages.

To estimate caries-genic situation in the oral cavity of children from the groups of observation the following indices were detected: hygienic (OHI-S and Silness-Loe), caries indices (df (decayed, filled), DMF (decayed, missing, filled), DMF +df), condition of the local immunity by the index of lysozyme activity, pH of the oral cavity, rate of salivation, dental enamel resistance test (TER-test by V.R. Okushko); peculiarities of diet and social-behavioral factors were analyzed by the findings of the survey conducted.

Conclusions. The main caries-genic factors are found in children afflicted with diffuse nontoxic goiter and as well as in somatically healthy children: microbial, evidenced by unsatisfactory oral hygiene; carbohydrate, as the intake of carbohydrates is on a high level, and structural immaturity of the dental hard tissues which become a favorable medium for the initiation of the process of demineralization. Although, against the ground of diffuse nontoxic goiter the values of TER-test were reliably worse which is indicative of a sufficient decrease of the dental enamel resistance under conditions of thyroid pathology. To our mind, the changes found are the result of metabolic disorders in the hard and soft tissues of the dento-alveolar apparatus in case of thyroid pathology.

**Key words:** children, dental caries, diffuse nontoxic goiter.

## **Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.**

Основні стоматологічні захворювання в дітей – карієс зубів та гінгівіт – це мультифакторні хвороби, які виникають внаслідок взаємодії ряду місцевих та загальних чинників, що у своїй сукупності створюють передумови для розвитку патології ротової порожнини.

Загальновідомо, що карієс виникає при взаємодії трьох ключових факторів: карієсогенних мікроорганізмів, надлишку вуглеводів та сприйнятливої до демінералізації емалі зуба. Безпосередньо чи опосередковано важливу роль у розвитку каріозного процесу відіграють системно-соматичні та метаболічні порушення. Особливо значна їх роль у дітей, які страждають певними нестоматологічними захворюваннями [3-7].

Невпинно зростає захворюваність дитячого населення, у структурі якої чільне місце займає ендокринна патологія. У понад 55% випадків вона представлена дифузним нетоксичним зобом, який, таким чином, є найпоширенішою ендокрино- та тиреопатією у дітей України [2].

**Мета дослідження** - встановлення механізмів формування змін у твердих тканинах зубів дітей за умов ураження дифузним нетоксичним зобом шляхом оцінки основних етіологічних чинників розвитку каріозного процесу.

## **Матеріал і методи дослідження.**

Проведено клінічне спостереження за 110 дітьми віком 6-7 та 150 дітьми віком 12 років, які страждали дифузним нетоксичним зобом (ДНЗ). Діти були розподілені на підгрупи залежно від ступеня тяжкості тиреопатології: ДНЗ Іа, Іб та ІІ ступенів. Групи контролю склали соматично здорові діти того ж віку.

Для оцінки карієсогенної ситуації в ротовій порожнині дітей груп спостереження було проведено визначення гігієнічних індексів (ОHI-S та Silness-Loe), індексів карієсу (кп, КПВ, КПВ+кп), стану місцевого імунітету за показником активності лізоциму, рН ротової рідини, швидкості слиновиділення, резистентності емалі зубів (ТЕР-тест за В.Р. Окушко); проаналізовано особливості харчового раціону та соціально-поведінкових факторів за даними анкетування.

Статистична обробка даних проведена методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента.

## **Результати дослідження та їх обговорення.**

У обстежених віком 6-7 років за даними обох гігієнічних індексів констатувалась незадовільна гігієна ротової порожнини як у групах дітей, хворих на ДНЗ (1,85±0,16 – ОHI-S; 1,42±0,12 – Silness-Loe), так і в соматично здорових обстежених (1,76±0,14 – ОHI-S; 1,59±0,11 – Silness-Loe). У структурі індексу ОHI-S була присутня

## **Introduction**

The main dental diseases of children caries and gingivitis are multifactor diseases occurring due to interaction of a number of local and general factors that in total create preconditions for the development of oral pathology.

Caries is generally known to occur in case of interrelation of the three key factors: caries-genic microorganisms, excess of carbohydrates and dental enamel susceptible to demineralization. Systemic-somatic and metabolic disorders play an important role in the development of carious process both directly and indirectly. Their role is especially considerable in children suffering from certain non-dental diseases [3-7].

Sickness rate of children population is constantly growing, and endocrine pathology occupies a leading place in its structure. In more than 55% of cases it is presented by diffuse nontoxic goiter, which, therefore, is the most common endocrine and thyroid pathology of children in Ukraine [2].

**The objective** of the study is to determine the mechanisms of formation of changes in the hard dental tissues of children under conditions of affliction with diffuse nontoxic goiter by means of evaluation of the main etiological factors promoting the development of carious process.

## **Materials and methods**

110 children at the age of 6-7 years and 150 children at the age of 12 years suffered from diffuse nontoxic goiter (DNG) were clinically observed. The children were distributed into subgroups depending on the degree of severity of thyroid pathology: DNG Іа, Іb and ІІ degrees. The control group included somatically healthy children of the same ages.

To estimate caries-genic situation in the oral cavity of children from the groups of observation the following indices were detected: hygienic (OHI-S and Silness-Loe), caries indices (df (decayed, filled), DMF (decayed, missing, filled), DMF +df), condition of the local immunity by the index of lysozyme activity, pH of the oral cavity, rate of salivation, dental enamel resistance test (TER-test by V.R. Okushko); peculiarities of diet and social-behavioral factors were analyzed by the findings of the survey conducted.

The findings were statistically processed by the method of variation statistics using Student criterion.

## **Results and discussion**

According to the findings of both hygienic indices unsatisfactory oral hygiene was found in the examined children of 6-7 years of age both in the group of children afflicted with DNG (1.85±0.16 - OHI-S; 1.42±0.12 - Silness-Loe), and in somatically healthy ones (1.76±0.14 - OHI-S; 1.59±0.11 - Silness-Loe). In the structure of OHI-S index only the constituent of the soft dental deposits was present, as dental tartar was not found in children of a younger age group. In

лише складова м'яких зубних відкладень, оскільки зубного каменю в дітей молодшої вікової групи не виявлено. Незважаючи на відсутність вірогідної відмінності між показниками груп дослідження та порівняння, привертає увагу погіршення стану гігієни ротової порожнини при ендокринопатії, яке посилюється зі збільшенням ступеня тяжкості соматичного захворювання. Зокрема, значення спрощеного індексу гігієни при ДНЗ Іа ступеня складало –  $1,82 \pm 0,17$ , при ДНЗ Іб –  $1,81 \pm 0,15$  та  $1,93 \pm 0,18$  при ДНЗ ІІ ступеня. У даній віковій групі не встановлено відмінностей чи тенденцій щодо зміни гігієнічного стану залежно від статі обстежених дітей.

Зі збільшенням віку пацієнтів у цілому спостерігається покращення всіх гігієнічних показників. Проте, так само як і в попередньому віковому періоді, не встановлено вірогідних відмінностей між значеннями індексів у дітей на тлі ДНЗ ( $1,82 \pm 0,13$  – ОНІ-С;  $1,47 \pm 0,13$  – Силіс-Лое) та групою контролю ( $1,65 \pm 0,14$  – ОНІ-С;  $1,33 \pm 0,09$  – Силіс-Лое). Зберігається тенденція до збільшення показників спрощеного індексу гігієни ОНІ-С та індексу Силіс-Лое при зростанні тяжкості соматичної патології (ДНЗ Іа –  $1,76 \pm 0,13$  та  $1,45 \pm 0,12$ ; ДНЗ Іб –  $1,85 \pm 0,15$  та  $1,48 \pm 0,12$ ; ДНЗ ІІ –  $1,86 \pm 0,16$  та  $1,49 \pm 0,13$ ).

Незадовільна гігієна ротової порожнини підтверджує присутність мікробного карієсогенного чинника, однак дія його однаково сильна як у дітей за ураження ДНЗ, так і в соматично здорових дітей. Встановлена нами тенденція до погіршення гігієнічних індексів у дітей, хворих на ДНЗ, ймовірно, пов'язана із погіршенням стану твердих тканин зубів, зокрема кількістю каріозних порожнин, ступенем їх санації, які можуть бути як причиною, так і наслідком надмірних зубних відкладень у дітей при супутній тиреопатології.

Швидкість слиновиділення в дітей, хворих на ДНЗ, обох вікових груп була приблизно на 30% меншою, аніж у дітей груп контролю (рис. 1). Відзначалися ознаки до фізіологічного зниження слиновиділення з віком, що швидше пов'язано із етапами формування зубощелепного апарату людини, а саме завершенням процесу прорізування зубів у дітей віком 12 років.

Виявлена нами гіпосалівація у дітей, хворих на ДНЗ, є фактором ризику виникнення карієсу зубів, оскільки страждають процеси природного очищення зуба та буферної ємності слини. Найімовірніше вона пов'язана із порушен-

спіте of the absent reliable difference between the indices of the groups of examination and comparison, deterioration of the oral hygiene in case of endocrine pathology is of a special attention, as it intensifies with increased degree of severity of a somatic disease. In particular, the value of a simplified hygienic index in case of DNG of Ia degree was –  $1.82 \pm 0.17$ , in case of DNG Ib –  $1.81 \pm 0.15$  and  $1.93 \pm 0.18$  in case of DNG of II degree. There were no differences or tendencies concerning the changes of hygienic condition found depending on the sex of the children examined.

In general with age hygienic indices improve. Although, reliable differences between the values of indices in children against DNG ( $1.82 \pm 0.13$  – OHI-S;  $1.47 \pm 0.13$  – Silness-Loe) and the control group ( $1.65 \pm 0.14$  – OHI-S;  $1.33 \pm 0.09$  – Silness-Loe) were not found. There is a tendency to increase the values of a simplified hygiene index OHI-S and the index Silness-Loe with increasing severity of somatic pathology (DNG Ia –  $1.76 \pm 0.13$  and  $1.45 \pm 0.12$ ; DNG Ib –  $1.85 \pm 0.15$  and  $1.48 \pm 0.12$ ; DNG II –  $1.86 \pm 0.16$  and  $1.49 \pm 0.13$ ).

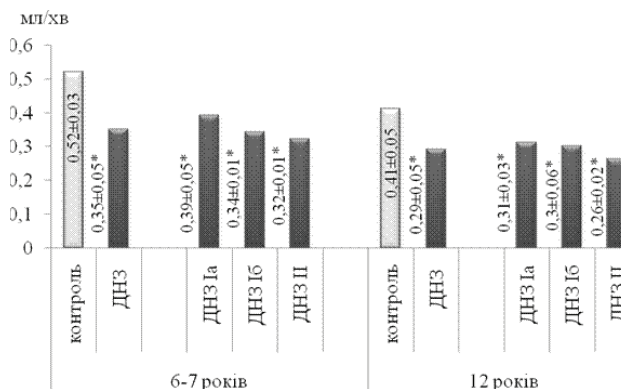
Unsatisfactory oral hygiene proves availability of microbial caries-genic factor, although its action is strong both for children with DNG and somatically healthy children. The tendency found to deteriorate hygienic indices in children afflicted with DNG is probably connected with deterioration of condition of the hard dental tissues, and the number of carious cavities, degree of their sanitation, which can be both a cause and a consequence of excessive dental deposits in children with comorbid thyroid pathology.

Salivation rate in children suffering from DNG of both age groups was about 30 % less than that of the control group (fig. 1). There were signs found to physiological decrease of salivation with age, which is most likely connected with the stages of formation of the human dentoalveolar apparatus, and the completion of dentition process in children at the age of 12.

Hyposalivation in children with DNG is a risk factor of occurring dental caries as the process of natural cleaning of the teeth and buffer capacity of saliva suffer. It is most likely connected with disorders of

the regulation mechanisms of a functional activity of the salivary glands which is present in case of thyroid disorders.

Detection of acidity of the medium where the processes of re- and demineralization of the dental hard tissues occur was indicative of decreased saliva pH in children suffering from DNG. Fluctuation of the value of hydrogen index in the examined



Примітка: \* - вірогідна відмінність від показників груп контролю,  $p < 0,05$ .

Рис. 1. Швидкість слиновиділення у дітей груп спостереження.

Note: \* - reliable difference from the values of the control group,  $p < 0.05$ .

Fig. 1. Salivation rate in children of the groups observed.

ням механізмів регуляції функціональної активності слинних залоз, що має місце при дистиреозах.

Визначення кислотності середовища, в якому відбуваються процеси ре- та демінералізації твердих тканин зуба показало зниження рН слини в дітей, хворих на ДНЗ. Коливання величини водневого показника в обстежених з тиреопатологією було досить значимим ( $\Delta\text{pH} = 0,32 \pm 0,02$  у дітей молодшої вікової групи та  $\Delta\text{pH} 0,29 \pm 0,02$  – у старшому віці) у порівнянні з групами контролю ( $\Delta\text{pH} = 0,21 \pm 0,01$  у дітей віком 6-7 років та  $\Delta\text{pH} 0,23 \pm 0,02$  – у віці 12 років). Проте в більшості випадків вірогідної відмінності між показниками соматично здорових та хворих на ДНЗ дітей не встановлено. Тенденція до зниження водневого показника ротової рідини дітей може бути пов'язана зі змінами метаболічного фону при досліджуваній соматичній патології, а також встановленими в процесі дослідження гіпосалівацією та дисбіозом ротової порожнини.

Результати дослідження встановили низьку карієсрезистентність емалі на фоні супутньої патології щитоподібної залози (рис. 2). Зокрема, у 6-7-річних дітей значення ТЕР-тесту в середньому складало  $7,46 \pm 0,52$  бала, що на 27 % вище за показники контролю –  $5,83 \pm 0,23$  бала. Із збільшенням віку обстежених спостерігалось зростання різниці показників до 30 %, що вказує на погіршення карієсогоенної ситуації в ротовій порожнині у дітей за умов ДНЗ.

В обох вікових групах відзначається ріст показника із збільшенням ступеня гіперплазії щитоподібної залози. Дані факти свідчать про зв'язок між соматичною та стоматологічною патологією, який, найімовірніше, реалізується шляхом порушення живлення твердих тканин зубів, що призводить до їх морфологічної та функціональної неповноцінності.

У дітей на тлі ДНЗ показники активності лізоциму були значно нижчими за відповідні дані у дітей груп контролю. Зокрема, у віці 6-7 років спостерігалась інактивація ферменту з  $40,32 \pm 3,33$  од/л до  $33,18 \pm 1,24$  од/л. Старші вікові групи показали ще більш виражену динаміку змін:  $32,67 \pm 2,16$  од/л у групі контролю та  $24,95 \pm 1,45$  од/л у пацієнтів із збільшенням щитоподібної залози. При цьому була встановлена вірогідна відмінність між показниками груп контролю та значеннями

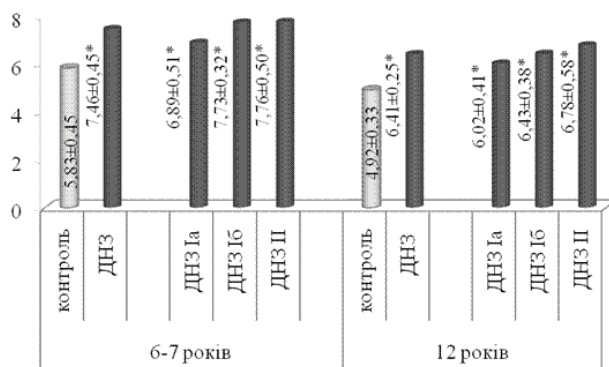
children with thyroid pathology was rather sufficient ( $\Delta\text{pH} = 0,32 \pm 0,02$  in children of a younger age group and  $\Delta\text{pH} 0,29 \pm 0,02$  – at older age) as compared to the control groups ( $\Delta\text{pH} = 0,21 \pm 0,01$  in children at the age of 6-7 and  $\Delta\text{pH} 0,23 \pm 0,02$  – at the age of 12). However, in the majority of cases there was no found a reliable difference between the indices of somatically healthy children and those suffering from DNG. The tendency to reduce hydrogen index of the oral fluid in children can be connected with metabolic changes in case of the examined somatic pathology as well as hyposalivation and dysbiosis of the oral cavity found in the process of the study.

The results of the study found a low caries resistance of the enamel against comorbid pathology of the thyroid gland (fig. 2). In particular, in 6-7-year age children the value of TER-test was in an average score of  $7.46 \pm 0.52$ , which was 27 % higher than that of the control –  $5.83 \pm 0.23$ . With age the difference of values increased to 30 %, which is indicative of deterioration of caries-gengi situation in the oral cavity of children under conditions of DNG.

In both age groups the growth of this index is found together with the increase of the degree of hyperplasia of the thyroid gland. These facts are indicative of the relations between the somatic and dental pathology, which are realized through the nutrition disorders of the hard dental tissues resulting in their morphological and functional insufficiency.

In children against DNG the indices of lysozyme activity were much lower than those in the control group. Thus, at the age of 6-7 inactivation of the enzyme was found from  $40.32 \pm 3.33$  U/L to  $33.18 \pm 1.24$  U/L. Older age groups demonstrated still more expressed dynamics:  $32.67 \pm 2.16$  U/L in the control group and  $24.95 \pm 1.45$  U/L in patients with increasing thyroid gland. At the same time, a reliable difference between the indices of the control group and lysozyme activation index in children with DNG II degree of severity was found ( $p < 0.05$ ). To our opinion, decrease of one of the leading components of a local protection of the oral

cavity can be connected with detected hyposalivation, as the main source of lysozyme in mixed saliva is the products of secretion of the small and large salivary glands. At the same time, interrelations between the examined index and structural-functional condition of the dentoalveolar tissues cannot be excluded including microbiocenosis of the oral cavity.



Примітка: \* - вірогідна відмінність від показників груп контролю,  $p < 0,05$ .

Рис. 2. Значення ТЕР-тесту в дітей груп спостереження.

Note: \* - reliable difference from the values of the control groups,  $p < 0.05$ .

Fig. 2. The value of TER-test in children of the groups observed.

рівня активності лізоциму в дітей із ДНЗ II ступеня тяжкості ( $p < 0,05$ ). На нашу думку, зниження одного з провідних компонентів місцевого захисту ротової порожнини може бути пов'язане із встановленою нами гіпосалівацією, оскільки основним джерелом лізоциму в змішаній слині є продукти секреції малих та великих слинних залоз. Поряд з цим не виключено взаємозв'язок між досліджуваним показником та структурно-функціональним станом тканин зубощелепного апарату, у тому числі і мікробіоцинозом ротової порожнини.

Аналіз харчових уподобань дітей показав, що схильність до вживання карієсогенних вуглеводів була однаковою в усіх групах спостереження. Ситуація щодо забезпечення організму аліментарним кальцієм подібна, проте спостерігається незначне зменшення вживання молочних продуктів із збільшенням віку дітей. Натомість кількість рибних страв у раціоні харчування зростає. У цілому слід відмітити низьке забезпечення організму всіх дітей життєво необхідними макрота мікроелементами, про що говорять такі факти: лише третина обстежених споживає рибу та морепродукти, 2/3 - полюбає овочі та фрукти. Турбує також те, що лише трохи більше половини дітей регулярно одержують молочні продукти, які є основним джерелом кальцію для дитячого організму. Поряд із цим вуглеводи займають чільне місце в раціоні харчування дітей.

Результати власних досліджень, а також дані ряду інших авторів [1], вказують на те, що забезпечення фтором організму дітей із досліджуваного нами регіону характеризується як недостатнє, однак не є критично низьким.

Отже можна зробити висновок, що аліментарні чинники з однаковою ймовірністю призводять до розвитку каріозного процесу як у дітей із тиреопатологією, так і в соматично здорових дітей.

Щодо аналізу профілактичних стоматологічних заходів, що мали місце у дітей груп спостереження, то вони вірогідно не відрізнялися за своєю суттю.

### Висновки.

Аналіз карієсогенних чинників показав, що в дітей, хворих на ДНЗ, так само як і в соматично здорових дітей, присутні основні карієсогенні чинники: мікробний, підтвердженням чого є незадовільна гігієна ротової порожнини; вуглеводний, оскільки вживання вуглеводів знаходиться на високому рівні та структурна неповноцінність твердих тканин зубів, що стають сприятливим середовищем для ініціації процесу демінералізації. Однак слід відмітити, що нами встановлені вірогідно гірші показники ТЕР-тесту в дітей на тлі ДНЗ, що вказує на нерезистентну емаль зубів за умов тиреопатології. Дещо нижчими за контрольні були показники рН середовища, активність лізоциму та швидкість слиновиділення,

Analysis of food preferences of children showed that inclination to take caries-genic carbohydrates was equal in all the groups of observation. There is a similar situation concerning alimentary calcium supply of the body, although there is a small decrease to intake dairy products with age. In their place the amount of fish in diet increases. In general, a low supply of the organism of all the children with vitally important macro- and trace elements should be noted: only a third of the examined children eat fish and sea food, 2/3 –prefer vegetables and fruit. It is also disturbing that only more than a half of children take dairy products regularly, that are the main source of calcium for children organism. At the same time, carbohydrates occupy a leading place in the diet of children.

The results of our own studies as well as findings of other authors [1] are indicative of the fact that fluorine supply of the children organisms from the region studied is characterized as insufficient but not critically low.

Therefore, a conclusion can be drawn that alimentary facts with similar probability lead to the development of caries process both in children with thyroid pathology and somatic healthy children.

As to the analysis of preventive dental measures found in the groups of observation they did not differ much by their nature.

### Conclusions

The main caries-genic factors are found in children afflicted with diffuse nontoxic goiter and as well as in somatically healthy children: microbial, evidenced by unsatisfactory oral hygiene; carbohydrate, as the intake of carbohydrates is on a high level, and structural immaturity of the dental hard tissues which become a favorable medium for the initiation of the process of demineralization. Although, it should be noted that we found reliably worse indices of TERT-test in children against DNG which is indicative of non-resistant dental enamel under conditions of thyroid pathology. The indices of pH medium, lysozyme activity and salivation rate were a little lower than those of the control, which is probably indicative of the disorders of the processes regulating physiological protection of the oral cavity. The changes found, to our opinion, are the results of metabolic deviations of the hard and soft tissues of the dentoalveolar apparatus with DNG.

**Prospects of further studies:** to study the influence of macro- and trace elements on the processes of mineralization of the hard dental tissues in children suffering from DNG.

### References:

1. Horzov I.P., Potapchuk A.M. Environmental aspects of dental caries and periodontal disease. Uzhhorod; 1998 (in Ukrainian).
2. Zelins'ka N.B. Condition of care to children with endocrine pathology in Ukraine in 2014. Ukrain's'kyi zhurnal dytiachoi endokrynolohii. 2015; 2: 5-13 (in Ukrainian).

що можливо вказує на порушення процесів регуляції фізіологічного захисту ротової порожнини. Виявлені зміни, на нашу думку, є результатом відхилень у метаболізмі твердих та м'яких тканин зубощелепного апарату за ураження ДНЗ.

**Перспективи подальших досліджень у даному напрямку.** Вивчення впливу макро- та мікроелементів на процеси мінералізації твердих тканин зубів у дітей, хворих на ДНЗ.

### Література/Bibliography

1. Горзов І.П. Екологічні аспекти карієсу зубів та хвороб пародонту / І.П. Горзов, А.М. Потапчук.-Ужгород:ВАТ «Патент», 1998. - 225 с.
2. Зелінська Н.Б. Стан надання медичної допомоги дітям з ендокринною патологією в Україні у 2014 році / Н.Б. Зелінська, Н.Г. Руденко // Український журнал дитячої ендокринології. - 2015. - № 2. - С. 5-13.
3. Калініченко Ю.А. Взаємозв'язок та взаємовплив стоматологічного та соматичного здоров'я дітей та підлітків як сучасна медико-соціальна проблема / Ю.А. Калініченко, Т.А. Сіротченко // Здоров'я ребенка. - 2010. - №3(24). - С. 71-74.
4. Рейзвих О.Э. Взаимосвязь частоты стоматологических заболеваний с уровнем соматического здоровья детей (обзор литературы) / О.Э. Рейзвих, С.А. Шнайдер, Н.О. Нонева // Инновации в стоматологии. - 2014. - №3. - С. 125-133.
5. A systematic map of systematic reviews in pediatric dentistry - what do we really know / I.A. Mejare, G. Klingberg, F.K. Mowafi [et al.] // PLoS One. - 2015. - Vol. 10(2). - P. 654-700.
6. Assessing caries status according to the CAST instrument and WHO criterion in epidemiological studies / A.L. de Souza, S.C. Leal, E.M. Bronkhorst [et al.] // BMC Oral Health. - 2014. - Vol. 26. - P. 119-130.
7. Using association rule mining to identify risk factors for early childhood caries / V. Ivancevic, I. Tusek, J. Tusek [et al.] // Comput Methods Programs Biomed. - 2015. - Vol. 122(2). - P. 175-181.
3. Kalinichenko Iu.A. The relationship and mutual dental and physical health of children and adolescents as a modern medical and social problem. *Zdorov'e rebenka*. 2010; 3(24): 71-4 (in Ukrainian).
4. Reyzvikh O.E. Interconnection frequency of dental diseases to the level of physical health of children (review). *Innovatsii v stomatologii*. 2014; 3: 125-33 (in Russian).
5. Mejare I.A., Klingberg G., Mowafi F.K. A systematic map of systematic reviews in pediatric dentistry - what do we really know. *PLoS One*. 2015; 10(2): 654-700.
6. Souza A.L., Leal S.C., Bronkhorst E.M. Assessing caries status according to the CAST instrument and WHO criterion in epidemiological studies. *BMC Oral Health*. 2014; 26: 119-30.
7. Ivancevic V., Tusek I., Tusek J. Using association rule mining to identify risk factors for early childhood caries. *Comput Methods Programs*