

Осарчук Євген Володимирович
аспірант кафедри дитячої стоматології та ортодонції
Тернопільського національного медичного університету
імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України
ORCID ID: 0009-0000-7709-1711
м. Тернопіль, Україна

Бандрівський Юрій Любомирович
доктор медичних наук, професор
кафедри дитячої стоматології та ортодонції
Тернопільського національного медичного університету
імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України
ORCID ID: 0000-0002-4103-3664
м. Тернопіль, Україна

ПОРУШЕННЯ КИСЛОТНО-ЛУЖНОГО ГОМЕОСТАЗУ РОТОВОЇ РІДИНИ У ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ДІТЕЙ 6-13 РОКІВ ІЗ РІЗНИМ СТАНОМ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБІВ

Вступ. Військова агресія та вимушене внутрішнє переміщення стали потужними стресовими факторами, що кардинально змінили умови життя українських дітей. Пролонгований дистрес і соціальна дезадаптація неминуче позначаються на фізіологічному стані організму, зокрема на системі місцевого імунітету. Оскільки нестимульована ротова рідина є ключовим регулятором карієсрезистентності, вивчення її кислотно-лужного балансу у дітей-переселенців має критичне значення для прогнозування та запобігання агресивному розвитку карієсу в період змінного прикусу.

Мета роботи – встановити особливості порушень кислотно-лужного гомеостазу ротової рідини у внутрішньо переміщених дітей віком 6-13 років залежно від стану твердих тканин зубів у порівняльному аспекті.

Матеріали та методи. Проведено відкрите порівняльне крос-секційне дослідження за участю 375 школярів. Основну групу склали 149 внутрішньо переміщених дітей (ВПО), порівняльну – 226 постійних мешканців Тернопільської області. Вибірку стратифіковано за віком (6-9 та 10-13 років) і клінічним станом твердих тканин зубів (інтактні / карієс). Експрес-діагностику водневого показника (pH) нестимульованої ротової рідини проводили *ex vivo* тест-системами «Hydriion 9800». Буферну ємність визначали методом кислотного титрування за В. Krasse. Аналіз даних виконано методами параметричної та непараметричної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено достовірне погіршення преклінічних маркерів карієсрезистентності у дітей-ВПО. Зафіксовано виражений зсув pH ротової рідини в кислий бік: кисле середовище діагностовано у переважній більшості переміщених дітей із карієсом обох вікових груп, що у 3,5–5,7 рази частіше порівняно з місцевими мешканцями, $p < 0,01$. У дітей-ВПО 10-13 років із каріозною хворобою відбулося глибоке виснаження захисних механізмів слини: нормальна буферна ємність у цій підгрупі не визначалася взагалі, натомість критично низький її рівень фіксувався у 32,26 % випадків, що майже втричі перевищує показники контрольної групи, $p < 0,01$.

Висновки. Доведено, що вимушене внутрішнє переміщення спричиняє глибокі порушення кислотно-лужного гомеостазу ротової рідини у дітей 6-13 років. Порівняно з місцевими мешканцями, у дітей-ВПО фіксується достовірне стійке закислення слини та критичне виснаження її буферної ємності, які є максимально вираженими за наявності карієсу зубів. Виявлена втрата природної карієсрезистентності обриває гостру потребу в адаптації посилених індивідуалізованих лікувально-профілактичних протоколів для цієї вразливої когорти.

Ключові слова: карієс зубів, ротова рідина, водневий показник слини, буферна ємність слини, внутрішньо переміщені діти.

Osarchuk Yevhen Volodymyrovych, Postgraduate Student at the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; ORCID ID: 0009-0000-7709-1711, Ternopil, Ukraine

Bandrivskyi Yurii Lybomirovych, Doctor of Medical Sciences, Professor at the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; ORCID ID: 0000-0002-4103-3664, Ternopil, Ukraine

DISRUPTION OF ORAL FLUID ACID-BASE HOMEOSTASIS IN INTERNALLY DISPLACED CHILDREN AGED 6–13 YEARS WITH VARYING STATES OF DENTAL HARD TISSUES

Introduction. Military aggression and forced internal displacement have become powerful stress factors that have radically changed the living conditions of Ukrainian children. Prolonged distress and social maladaptation inevitably affect the physiological state of the body, particularly the local immune system. Since unstimulated oral fluid is a key regulator of caries resistance, studying its acid-base balance in displaced children is of critical importance for predicting and preventing the aggressive development of dental caries during the mixed dentition period.

© Осарчук Є. В., Бандрівський Ю. Л., 2026



Стаття поширюється на умовах ліцензії
відкритого доступу CC BY 4.0

Objective. The aim of this study was to establish the features of oral fluid acid-base homeostasis disruptions in internally displaced children aged 6-13 years, depending on the state of their dental hard tissues, through a comparative approach.

Materials and methods. An open comparative cross-sectional study was conducted involving 375 schoolchildren. The main group consisted of 149 internally displaced children (IDPs), while the comparative group included 226 permanent residents of the Ternopil region. The sample was stratified by age (6-9 and 10-13 years) and the clinical state of dental hard tissues (intact teeth / dental caries). Rapid assessment of the pH level of unstimulated oral fluid was performed ex vivo using "Hydriion 9800" test systems. Buffer capacity was determined using B. Krasse's acid titration method. Data analysis was performed utilizing parametric and nonparametric statistical methods.

Results and discussions. A significant deterioration of preclinical caries resistance markers was established in IDP children. A pronounced shift of the oral fluid pH towards the acidic side was recorded: an acidic environment was diagnosed in the vast majority of displaced children with caries in both age groups, which is 3.5-5.7 times more frequent compared to local residents, $p < 0.01$. In IDP children aged 10-13 years with dental caries, a profound depletion of salivary defense mechanisms occurred: normal buffer capacity was not detected in this subgroup at all, whereas its critically low level was recorded in 32.26 % of cases, which is almost three times higher than the control group parameters, $p < 0.01$.

Conclusion. It has been proven that forced internal displacement causes profound disruptions of oral fluid acid-base homeostasis in children aged 6-13 years. Compared to local residents, a significantly persistent acidification of saliva and a critical depletion of its buffer capacity are recorded in IDP children, which are most pronounced in the presence of dental caries. The identified loss of natural caries resistance justifies the urgent need to adapt enhanced individualized treatment and preventive protocols for this vulnerable cohort.

Key words: dental caries, oral fluid, hydrogen exponent, buffer capacity, internally displaced children.

Вступ. Карієс зубів у дитячому віці традиційно залишається однією з найгостріших проблем сучасної стоматології [1]. Однак сьогодні в Україні ця патологія набула абсолютного нового виміру. Внаслідок повномасштабної війни сотні тисяч дітей отримали статус внутрішньо переміщених осіб (ВПО). Ця категорія пацієнтів була раптово вирвана зі звичного середовища, зазнала впливу пролонгованого психоемоційного стресу, зміни раціону харчування, біогеохімічного складу питної води та зіткнулася з обмеженим доступом до регулярної стоматологічної допомоги [2].

З клінічної точки зору, першим на такі системні стресові зрушення реагує гомеостаз порожнини рота, ключовим регулятором якого є нестимульована ротова рідина [3]. Саме її фізико-хімічні властивості – насамперед водневий показник (рН) та буферна ємність – відіграють вирішальну роль у підтримці карієсрезистентності. У фізіологічній нормі слина ефективно нейтралізує органічні кислоти, що продукуються мікрофлорою зубної пляшки, та забезпечує ремінералізацію емалі. Проте, під впливом хронічного дистресу, що супроводжує вимушену міграцію, відбувається гіперстимуляція симпатичної нервової системи. Це призводить до пригнічення секреторної активності слинних залоз, підвищення в'язкості слини та швидкого виснаження її буферних систем. Унаслідок цього рН зміщується в кислий бік, формуючи ідеальне середовище для демінералізації [4].

Цей патофізіологічний каскад стає особливо небезпечним у віковому періоді 6-13 років. Це критичний етап змінного прикусу, коли емаль нещодавно прорізаних постійних зубів ще не завершила процеси вторинної мінералізації (дозрівання). У цей час тверді тканини є максимально вразливими до дії карієсogенних чинників, а отже, зниження захисного потенціалу слини майже неминуче призводить до швидкої маніфестації каріозної хвороби [5].

Аналіз сучасної фахової літератури свідчить, що хоча епідеміологія карієсу вивчена достатньо глибоко, питання доклінічних змін гомеостазу порожнини рота саме у дітей-ВПО залишається малодослідженим. Більшість наукових праць фіксують уже наявні, незворотні ураження твердих тканин. Водночас вивчення преклінічних маркерів (рН та буферної ємності) у цієї вразливої категорії дозволило б об'єктивно оцінити

ризиків ще до утворення каріозних порожнин. На сьогодні у фаховій літературі бракує достовірних порівняльних даних щодо того, наскільки глибоко стрес та переміщення виснажують буферні системи слини дитини порівняно з її однолітками, які проживають у відносно стабільних умовах. Отже, об'єктивна порівняльна оцінка фізико-хімічних параметрів ротової рідини у внутрішньо переміщених дітей є не просто актуальним науковим завданням. Це необхідний доказовий фундамент для перегляду та адаптації індивідуалізованих протоколів профілактики, які б враховували нові соціально-медичні реалії життя українських дітей.

Метою дослідження було встановити особливості порушень кислотно-лужного гомеостазу ротової рідини у внутрішньо переміщених дітей 6–13 років залежно від стану твердих тканин зубів у порівняльному аспекті.

Матеріали та методи дослідження. Проведено відкрите порівняльне одномоментне (крос-секційне) дослідження. Клініко-лабораторні етапи виконувалися на базі кафедри дитячої стоматології та ортодонції Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України, а також у стоматологічних клініках «OrthoXperts» та «Дентальна косметика» (м. Тернопіль). Дослідження схвалено Комісією з питань біоетики ТНМУ та проведено з дотриманням основних положень Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (World Medical Association Declaration of Helsinki) щодо етичних принципів медичних досліджень за участю людей [6].

Стоматологічне обстеження та забір біоматеріалу здійснювали виключно після отримання інформованої письмової згоди батьків або офіційних опікунів дітей. У шкільних закладах м. Тернополя та Тернопільської області було обстежено 375 школярів. Залежно від соціально-демографічного статусу пацієнтів було розподілено на дві репрезентативні групи: основна група (n=149) – діти, які мають офіційний статус внутрішньо переміщених осіб (ВПО) внаслідок військових дій, та порівняльна група (n=226) – діти, які є постійними мешканцями м. Тернополя та області. Для деталізації вікових особливостей та об'єктивізації отриманих даних вибірку було стратифі-

ковано на дві вікові підгрупи: молодший шкільний вік (6–9 років) – 183 дитини, з яких 87 осіб склали основну групу, а 96 – порівняльну та старший шкільний вік (10–13 років) – 192 дитини, серед яких 62 особи віднесено до основної групи, а 130 – до порівняльної. Гендерний розподіл у загальній вибірці (6–13 років) був гомогенним і становив 185 хлопців та 190 дівчат.

Визначення стоматологічного статусу проводили за стандартною методикою, рекомендованою ВООЗ. За результатами огляду, для вирішення завдань дослідження, пацієнтів у межах кожної вікової підгрупи було додатково розподілено за клінічним станом твердих тканин зубів: особи з інтактними зубами та пацієнти з карієсом зубів [7].

Забір біологічного матеріалу (1,0–1,5 мл нестимульованої ротової рідини) здійснювали шляхом спльовування у стерильні мірні пробірки в ранкові години, суворо дотримуючись двогодинного інтервалу після прийому їжі та гігієни порожнини рота [8].

Експрес-діагностику водневого показника (рН) проводили *ex vivo* негайно після отримання зразків із використанням індикаторних тест-систем «Hydriion 9800» (Micro Essential Laboratory, США; діапазон вимірювання 0–14, крок $\pm 0,2$). Колориметричну верифікацію результатів виконували після 20-секундної експозиції тест-смужки в еталонних умовах денного освітлення (5500 К), що дозволило нівелювати ризик суб'єктивних оптичних похибок [9].

Визначення буферної ємності (БЄ) базувалося на методі кислотного титрування за В. Krasse (1965). До аліквоти досліджуваної слини (1 мл) додавали 3 мл 0,005 Н розчину НСІ. Здатність біосубстрату нейтралізувати кислотне навантаження об'єктивізували за кінцевим рівнем рН після 10-хвилинної інкубації суміші за умов кімнатної температури. Динаміку зміни кислотного середовища розраховували за формулою:

$$\Delta pH = pH_0 - pH_{10}$$

де pH_0 та pH_{10} – абсолютні значення рН до та після кислотного навантаження відповідно.

Залежно від показника кінцевого рН суміші, буферний потенціал ротової рідини класифікували як: високий/нормальний ($\geq 5,0$), низький (4,0–4,9) або дуже низький (<4,0) [10].

Статистичне опрацювання масиву первинних даних здійснювали з використанням програмного забезпечення «Microsoft Excel» та спеціалізованого пакета «Statistica» (StatSoft Inc., США). Перевірку кількісних показників на предмет нормальності розподілу виконували за допомогою критерію Шапіро-Уїлка. Враховуючи нормальний розподіл більшості метричних даних, для порівняння незалежних вибірок використовували параметричні методи: розрахунок середнього арифметичного (М) та його стандартної похибки (m). Оцінку статистичної значущості відмінностей між групами (основна/порівняльна, інтактні зуби/карієс) проводили за допомогою t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок. Критичним рівнем статистичної значущості (p) прийнято значення $p < 0,05$. Для порівняння частотних характеристик у групах із нульовими значеннями застосовували непараметричний точний критерій Фішера [11].

Виклад основного матеріалу дослідження.

В результаті проведеного дослідження було з'ясовано (табл. 1), що кисле середовище ротової рідини визначалось у $77,01 \pm 4,51$ % внутрішньо переміщених дітей 6–9 років основної групи з карієсом зубів та у 3,5 рази меншої кількості їх однолітків з каріозною хворобою, постійних мешканців м. Тернополя та області (порівняльна група), $p_1 < 0,01$. При цьому, в обох групах дослідження кількість дітей з інтактними зубами при кислотних властивостях ротової рідини була значно нижче ніж у досліджуваних з карієсом: у 11,2 рази в основній групі та у 7,0 рази в порівняльній групі, $p < 0,01$, $p_1 > 0,05$.

Нейтральне значення водневого показника ротової рідини значно частіше зустрічались у 6–9 річних дітей порівняльної групи ніж у їх однолітків, які були внутрішньо переміщені (основна група): у 11,2 рази у дітей з інтактними зубами та у 3,8 рази у досліджуваних з карієсом зубів, $p_1 > 0,05$, $p_1 < 0,01$.

Лужне значення водневого показника ротової рідини у обстежених обох груп дослідження зустрічалося нечасто і коливались від $1,15 \pm 0,14$ % до $1,04 \pm 0,25$ % дітей з інтактними зубами основної та порівняльної груп, та від $3,45 \pm 1,95$ % до $5,20 \pm 2,26$ % дітей з карієсом зубів основної та порівняльної груп, відповідно, p , $p_1 > 0,05$.

Таблиця 1

Кількісний склад дітей груп дослідження 6–9 років у залежності від стану твердих тканин зубів та якісних характеристик водневого показника

Водневий показник, (рН)	Основна група, (n = 87)		Порівняльна група, (n = 96)	
	Інтактні зуби, (n = 10)	З карієсом зубів, (n = 77)	Інтактні зуби, (n = 41)	З карієсом зубів, (n = 55)
Кисле рН	$\frac{6}{6,90 \pm 2,71}$	$\frac{67}{77,01 \pm 4,51}^{*,*}$	$\frac{3}{3,13 \pm 1,77}$	$\frac{21}{21,88 \pm 4,21}^{\bullet}$
Нейтральне рН	$\frac{3}{3,45 \pm 1,95}^*$	$\frac{7}{8,05 \pm 2,91}^*$	$\frac{37}{38,54 \pm 4,73}$	$\frac{29}{30,21 \pm 4,68}$
Лужне рН	$\frac{1}{1,15 \pm 0,14}$	$\frac{3}{3,45 \pm 1,95}$	$\frac{1}{1,04 \pm 0,25}$	$\frac{5}{5,20 \pm 2,26}$

Примітки: \bullet $p < 0,01$ – статистично значуща різниця стосовно даних у досліджуваних з інтактними зубами;

* $p < 0,01$ – статистично значуща різниця стосовно даних у порівняльній групі

При аналізі цифрових значень водневого показника у дітей груп дослідження було встановлено (рис. 1), що у досліджуваних основної групи з карієсом зубів значення параметру, що вивчались, було нижче порівняно з даними у дітей з інтактними зубами цієї ж групи: при кислому середовищі на 3,8 %, $p < 0,01$, при нейтральному середовищі на 3,69 % та при лужному на 3,52 %, $p < 0,05$.

У дітей порівняльної групи простежувалась аналогічна тенденція, яка характеризувалась меншими значеннями рН при кислих та нейтральних властивостях ротової рідини у дітей з карієсом зубів порівняно з їх однолітками з інтактними зубами цієї ж групи, $p > 0,05$. Водночас, при лужному рН значення параметру не відрізнялись статистичною значущістю у досліджуваних порівняльної групи з карієсом зубів та без нього, $p > 0,05$.

При цьому, встановлено, що у 6–9 річних дітей основної групи значення водневого показника було нижче, у середньому, ніж у їх однолітків у порівняльній групі: на 2,78 % при інтактних зубах, $p_1 < 0,05$, та на 3,95 % при каріозній хворобі, $p_1 < 0,01$.

У дітей 10–13 років основної групи з карієсом зубів значно частіше зустрічалось кисле середовище ротової рідини (табл. 2), яке діагностували у $69,35 \pm 5,85$ % дітей, $p_1 < 0,01$, проти $23,84 \pm 3,73$ % досліджуваних у порівняльній групі з ураженнями твердих тканин зубів, $p_1 < 0,01$. При цьому, кисле рН ротової рідини зустрічалось у 5,7 рази частіше у дітей порівняльної групи порівняно з даними в основній групі при інтактних зубах, $p_1 < 0,05$. У дітей порівняльної групи вірогідно частіше об'єктивізували нейтральний рН ротової рідини ніж у пацієнтів основної групи: у 4,0 рази при інтактних зубах та у 2,9 рази при карієсі зубів, $p_1 < 0,01$. Слід додати, що лужне рН ротової рідини не об'єктивізували у дітей з інтактними зубами основної групи при $3,08 \pm 1,51$ % пацієнтів у порівняльної групи, $p < 0,01$. У 10–13 річних дітей основної групи лужне рН ротової рідини об'єктивізували у 1,8 рази частіше ніж у їх однолітків у порівняльній групі з карієсом зубів.

Аналіз цифрових значень водневого показника показав (рис. 2), що у 10–13 річних досліджуваних

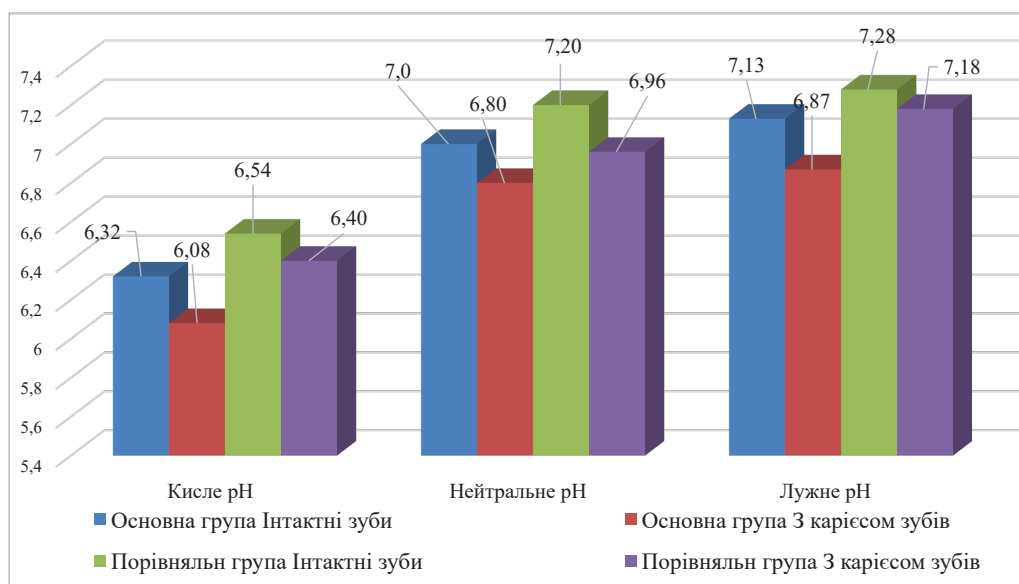


Рис. 1. Значення водневого показника у ротовій рідині 6–9 річних дітей груп дослідження у залежності від стану твердих тканин зубів

Кількісний склад дітей груп дослідження 10–13 років у залежності від стану твердих тканин зубів та якісних характеристик водневого показника

Таблиця 2

Водневий показник, (рН)	Основна група, (n = 62)		Порівняльна група, (n = 130)	
	Інтактні зуби, (n = 4)	З карієсом зубів, (n = 58)	Інтактні зуби, (n = 41)	З карієсом зубів, (n = 89)
Кисле рН	$\frac{1}{1,62 \pm 0,42}$ **	$\frac{43}{69,35 \pm 5,85}$ *,*	$\frac{12}{9,23 \pm 2,53}$	$\frac{31}{23,84 \pm 3,73}$ •
Нейтральне рН	$\frac{3}{4,84 \pm 2,72}$ *	$\frac{8}{12,90 \pm 4,25}$ *	$\frac{25}{19,23 \pm 3,45}$	$\frac{50}{38,46 \pm 4,26}$ •
Лужне рН	–	$\frac{7}{11,29 \pm 4,01}$	$\frac{4}{3,08 \pm 1,51}$	$\frac{8}{6,15 \pm 2,10}$

Примітки: • $p < 0,01$ – статистично значуща різниця стосовно даних у досліджуваних з інтактними зубами; * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$ – статистично значуща різниця стосовно даних у порівняльній групі

основної групи при карієсі зубів значення рН ротової рідини при кислому середовищі, було нижче ніж у дітей з інтактними зубами цієї ж групи на 14,63 %, $p < 0,01$, та на 9,50 % ніж у їх однолітків з каріозною хворобою порівняльної групи $p > 0,05$.

При нейтральному рН ротової рідини, значення параметру, що вивчали, коливалось від $6,9 \pm 0,03$ до $6,98 \pm 0,02$ у дітей віком 10-13 років з інтактними зубами основної та порівняльних груп, відповідно, та від $6,86 \pm 0,02$ до $6,89 \pm 0,02$ у досліджуваних з карієсом зубів основної та порівняльних груп відповідно, $p, p_1 > 0,05$.

При лужних властивостях ротової рідини значення рН були найнижчими у 10-13 річних дітей основної групи ($6,90 \pm 0,02$), тоді як, максимальні значення ($7,29 \pm 0,02$) об'єктивізувались у їх однолітків у порівняльній групі з карієсом зубів, $p < 0,01$; $p_1 < 0,05$.

При визначенні буферної ємності ротової рідини у дітей віком 6-9 років в групах дослідження встановлено (табл. 3), що високу/нормальну буферну ємність (БЄ) ротової рідини частіше виявляли у дітей м. Тернополя та області (порівняльна група) ніж у їх однолітків, що були тимчасово переселені внаслідок військових дій (основна група): у 7,7 рази – при інтактних зубах, $p_1 < 0,01$, та у 2,2 рази – при карієсі зубів, $p_1 < 0,05$. При цьому, найбільшу кількість дітей з низькою БЄ ротової рідини реєстрували у основній групі дітей з карієсом –

47,13 \pm 5,35 % досліджуваних, $p < 0,01$, $p_1 < 0,05$, що перевищувало аналогічні дані у дітей з інтактними зубами основної групи – у 5,1 рази та у досліджуваних в порівняльній групі: у 1,9 рази при інтактних зубах та у 1,7 рази при карієсі зубів.

Водночас, дуже низьку БЄ ротової рідини об'єктивізували тільки у 6-9 річних дітей обох груп дослідження з карієсом зубів, кількість яких, у основній групі перевищувала аналогічні дані у порівнянні у 5,0 рази, $p_1 < 0,01$.

Аналіз значень буферної ємності ротової рідини у 6-9 річних дітей груп дослідження показав (табл. 4), що при високій/нормальній БЄ ротової рідини максимальні дані цього параметру реєстрували у дітей порівняльної групи, які були вище ніж у досліджуваних основної групи: на 10,90 % при інтактних зубах, $p_1 < 0,01$, та на 7,34 % при карієзній хворобі, $p < 0,01$, $p_1 < 0,01$.

При низькій БЄ ротової рідини у дітей порівняльної групи значення параметру, що вивчали, коливались від $5,50 \pm 0,05$ % у осіб з інтактними зубами до $5,25 \pm 0,04$ % у дітей з карієсом зубів $p > 0,05$, що у свою чергу, було вище відповідних даних у основній групі: на 7,28 % при інтактних зубах, $p_1 < 0,01$, та на 20,95 % при ураженнях твердих тканин зубів, $p, p_1 < 0,01$. Слід додати, що у 6-9 річних дітей основної групи з карієсом зубів при дуже низькій БЄ ротової рідини значення параметру,

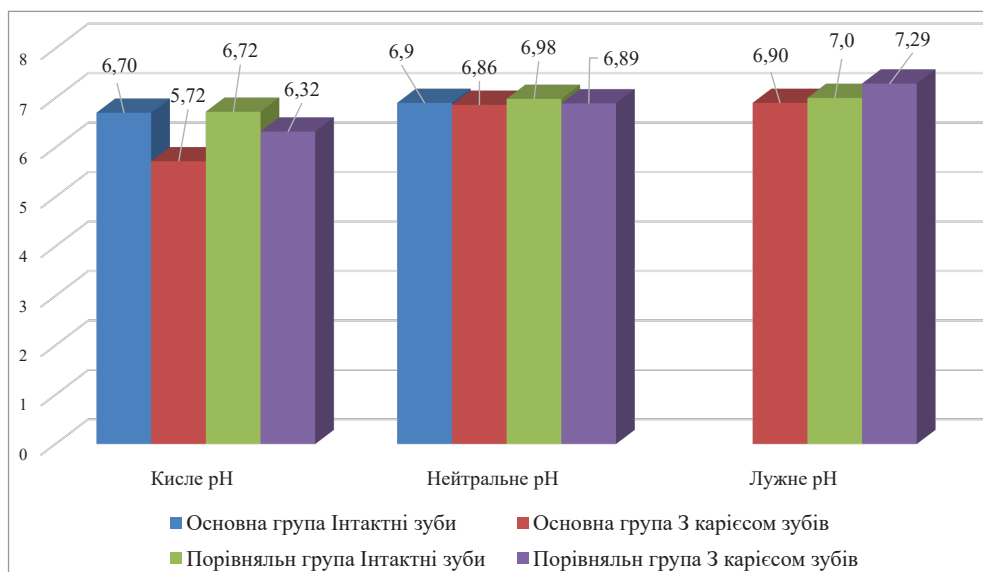


Рис. 2. Значення водневого показнику у ротовій рідині 10-13 річних дітей груп дослідження у залежності від стану твердих тканин зубів

Таблиця 3
Кількісний склад дітей груп дослідження віком 6-9 років залежно від буферної ємності ротової рідини та стану твердих тканин зубів

Буферна ємність ротової рідини	Основна група, (n = 87)				Порівняльна група, (n = 96)			
	Інтактні зуби, (n = 10)		З карієсом зубів, (n = 77)		Інтактні зуби, (n = 41)		З карієсом зубів, (n = 55)	
	абс.	M ± m	абс.	M ± m	абс.	M ± m	абс.	M ± m
Висока / нормальна	2	2,30 ± 1,60 **	9	10,34 ± 3,26 **, **	17	17,71 ± 3,89	22	22,92 ± 4,28
Низька	8	9,20 ± 3,09 **	41	47,13 ± 5,35 **, **	24	25,0 ± 4,41	27	28,12 ± 4,58
Дуже низька	-	-	27	31,03 ± 4,95*	-	-	6	6,25 ± 2,47

Примітки: ** $p < 0,05$ – статистично значуща різниця стосовно даних у досліджуваних з інтактними зубами;
* $p < 0,01$; ** $p < 0,05$ – статистично значуща різниця стосовно даних у порівняльній групі

**Значення буферної ємності ротової рідини (од. рН) у дітей груп дослідження 6–9 років
у залежності від стану твердих тканин зубів**

Буферна ємність ротової рідини	Основна група, (n = 87)		Порівняльна група, (n = 96)	
	Інтактні зуби, (n = 10)	З карієсом зубів, (n = 77)	Інтактні зуби, (n = 41)	З карієсом зубів, (n = 55)
Висока / нормальна	6,20 ± 0,05 *	6,05 ± 0,04 **, *	6,95 ± 0,06	6,55 ± 0,05 •
Низька	5,10 ± 0,02 *	4,15 ± 0,03 *	5,50 ± 0,05	5,25 ± 0,04 •
Дуже низька	–	3,40 ± 0,02 *	–	3,87 ± 0,03
Середнє значення у підгрупах	5,65 ± 0,04 *	4,53 ± 0,03 •	6,23 ± 0,06	5,22 ± 0,04 •
Середнє значення у групах	5,09 ± 0,04 *		5,72 ± 0,05	

Примітки: • p<0,01; ** p<0,05 – статистично значуща різниця стосовно даних у досліджуваних з інтактними зубами;

* p<0,01 – статистично значуща різниця стосовно даних у порівняльній групі

що вивчали, було на 12,15 % нижче ніж у їх однолітків у порівняльній групі з каріозною хворобою, p<0,01.

Підсумовуючи отримані дані встановлено, що у дітей 6–9 років основної групи значення буферної ємності ротової рідини було, у середньому, нижче ніж у їх однолітків у порівняльній групі: на 9,31 % у досліджуваних з інтактними зубами та на 13,22 % при карієсі зубів, p, p₁<0,01.

У дітей груп дослідження у віці 10–13 років, високу/нормальну БЄ ротової рідини частіше об'єктивізували у дітей порівняльної групи, кількість яких коливалась від 21,54±3,60 % обстежених з інтактними зубами до 16,15±3,22 % у дітей з каріозними ураженнями, p>0,05. При цьому, у основній групі висока/нормальна буферна ємність ротової рідини не визначалась у досліджуваних з карієсом зубів p, p₁<0,01, натомість, її визначали у 3,22±1,20% досліджуваних цієї ж групи з інтактними зубами (табл. 5).

Низька буферна ємність ротової рідини об'єктивізувалась у 3,22±1,20 % дітей з інтактними зубами основної групи, проти 6,15±2,10 % досліджуваних у порівнянні, p₁>0,05. У той же час, низьку БЄ ротової рідини об'єктивізували у 1,5 рази частіше у 10–13 річних дітей з карієсом зубів ніж у їх однолітків у порівняльній групі, p<0,01, p₁<0,05.

Дуже низьку БЄ ротової рідини досліджували у 32,26±5,93 % 10–13 річних дітей основної групи з карієсом зубів, що перевищувало аналогічні дані у порівняльній групі у 2,9 рази, p<0,01. Привертало увагу, що дуже низьку БЄ ротової рідини об'єктивізували у 3,85±1,68 % дітей з інтактними зубами порівняльної групи, тоді як в основній групі пацієнти з такими показниками були відсутні (p<0,05 за точним критерієм Фішера).

Аналіз значень БЄ ротової рідини у 10–13 річних дітей груп дослідження показав (табл. 6), що при висо-

Кількісний склад дітей груп дослідження 10–13 років залежно від якісних характеристик буферної ємності ротової рідини та стану твердих тканин зубів

Буферна ємність ротової рідини	Основна група, (n = 62)				Порівняльна група, (n = 130)			
	Інтактні зуби, (n = 4)		З карієсом зубів, (n = 58)		Інтактні зуби, (n = 41)		З карієсом зубів, (n = 89)	
	абс.	M ± m	абс.	M ± m	абс.	M ± m	абс.	M ± m
Висока / нормальна	2	3,22 ± 1,20	–	–	28	21,54 ± 3,60	21	16,15 ± 3,22
Низька	2	3,22 ± 1,20	38	61,29±6,18 •,**	8	6,15 ± 2,10	54	41,54 ± 4,32 •
Дуже низька	–	–	20	32,26±5,93 •, *	5	3,85 ± 1,68	14	10,77 ± 2,71 ••

Примітки: • p<0,01; ** p<0,05 – статистично значуща різниця стосовно даних у досліджуваних з інтактними зубами;

* p<0,01 – статистично значуща різниця стосовно даних у порівняльній групі

Значення буферної ємності ротової рідини у дітей груп дослідження 10–13 років у залежності від стану твердих тканин зубів

Буферна ємність ротової рідини	Основна група, (n = 62)		Порівняльна група, (n = 130)	
	Інтактні зуби, (n = 4)	З карієсом зубів, (n = 58)	Інтактні зуби, (n = 41)	З карієсом зубів, (n = 89)
Висока / нормальна	6,0 ± 0,05	–	6,60 ± 0,06 •	6,25 ± 0,05•
Низька	4,90 ± 0,02 *	4,05 ± 0,04 •, *	5,15 ± 0,05	4,40 ± 0,04•
Дуже низька	–	3,18 ± 0,03 •, *	3,90 ± 0,04	3,35 ± 0,03•
Середнє значення у підгрупах	5,45 ± 0,03 *	3,62 ± 0,04 *	5,21 ± 0,05	4,67 ± 0,04•
Середнє значення у групах	4,54 ± 0,04		4,94±0,04	

Примітки: • p<0,01 – статистично значуща різниця стосовно даних у досліджуваних з інтактними зубами;

* p<0,01 – статистично значуща різниця стосовно даних у порівняльній групі

кій / нормальній БС ротової рідини значення даного параметру, коливались від мінімальних даних $6,0 \pm 0,05$ у дітей з інтактними зубами основної групи, $p_1 < 0,01$, $p_1 > 0,05$, до максимальних $6,60 \pm 0,06$ у досліджуваних з інтактними зубами порівняльної групи, $p_1 < 0,01$.

Максимальне значення БС ротової рідини при її низькому рівні досліджували у дітей груп дослідження з інтактними зубами. Проте, у дітей основної групи воно було у 4,86 % нижче ніж у досліджуваних з інтактними зубами у порівняльній групі, $p_1 < 0,01$. У дітей основної групи з карієсом зубів, при низькому рівні буферної ємності ротової рідини, значення параметру, яке вивчалось, було на 9,10 % нижче аналогічних даних у дітей з карієсом зубів порівняльної групи, $p_1 < 0,01$.

Значення буферної ємності ротової рідини, які відповідали критерію «дуже низька» об'єктивізувалась тільки у дітей віком 10–13 років з інтактними зубами порівняльної групи та становило $3,90 \pm 0,04$, $p_1 < 0,01$. Водночас, у обстежених з карієсом зубів основної групи значення БС ротової рідини, яке відповідало критерію «дуже низька», було на 5,09 % нижче аналогічних значень у дітей з карієсом зубів порівняльної групи, $p_1 < 0,01$.

При цьому, середні значення буферної ємності ротової рідини у дітей основної групи були нижче аналогічних у порівняльній групі: на 6,06 % при інтактних зубах та на 22,49 % при карієсі зубів, $p_1 < 0,01$.

Таким чином, встановлено, що у 6–9 річних внутрішньо-переміщених дітей (основна група), відзначали зниження значення рН і буферної ємності ротової рідини, які були нижче відповідних даних у їх однолітків, що постійно проживали у м. Тернопіль та області (порівняльна група) на 4,0 % та на 10,38 % відповідно, $p_1 < 0,01$. При цьому, у 10–13 річних дітей з карієсом зубів основної групи середні значення рН і буферної ємності ротової рідини були на 3,97 % та на 8,10 % нижче ніж у обстежених порівняльної групи, $p_1 < 0,01$.

Обговорення. Отримані нами результати переконливо доводять, що статус внутрішньо переміщеної особи (ВПО) супроводжується глибокими порушеннями гомеостазу порожнини рота у дітей. На репрезентативній вибірці ми зафіксували достовірне погіршення ключових маркерів карієсрезистентності – водневого показника та буферної ємності ротової рідини – у дітей-ВПО віком 6–13 років порівняно з постійними мешканцями регіону.

Ключовою знахідкою є стійке закислення слини у внутрішньо переміщених дітей. Так, кисле середовище діагностовано у понад 70 % дітей-ВПО з карієсом в обох вікових підгрупах, що у 3,5–5,7 раза перевищує показники місцевих однолітків. З клінічної та патофізіологічної точок зору, це прямий наслідок пролонгованого стресу. Гіперсимпатикотонія, викликана

війною, міграцією та соціальною дезадаптацією, пригнічує секрецію слинних залоз. Зниження швидкості саливації на тлі можливих змін у раціоні створює ідеальні умови для ферментації вуглеводів карієсогенною мікрофлорою. Критичне падіння рН стає пусковим механізмом швидкої демінералізації незрілої емалі у період змінного прикусу [12].

Ще більш тривожним прогностичним фактором є виснаження буферних систем ротової рідини. У старшій віковій групі (10–13 років) дітей-ВПО з карієсом нормальна буферна ємність не визначалася взагалі, натомість її критично низький рівень фіксувався втричі частіше (32,26 %), ніж у контрольній групі. Загальне падіння цього показника на 22,49 % свідчить про повний зрив адаптаційно-компенсаторних механізмів. Власні захисні системи слини у цих дітей виявилися неспроможними протистояти кислотному навантаженню [13].

Попри певні обмеження нашого дослідження, зумовлені його крос-секційним дизайном (одномоментною фіксацією показників), високий рівень статистичної значущості виявлених відмінностей дозволяє зробити однозначний висновок. Внутрішньо переміщені діти перебувають у зоні високого ризику розвитку агресивного, швидкопрогресуючого карієсу. Це вимагає негайної адаптації стандартних стоматологічних протоколів для даного контингенту з обов'язковим акцентом на екзогенну регуляцію кислотно-лужного балансу, стимуляцію саливації та інтенсивну ремінералізуючу терапію.

Висновки. Отже, результати проведеного клініко-лабораторного дослідження дають підстави для однозначного висновку: вимушене внутрішнє переміщення дітей внаслідок військових дій є критичним фактором, що руйнує фізіологічний гомеостаз порожнини рота. Доведено, що у дітей-ВПО віком 6–13 років відбувається глибоке і достовірне зниження природної карієсрезистентності, яке інструментально підтверджується стійким закисленням ротової рідини та патологічним виснаженням її буферних систем. Особливе клінічне занепокоєння викликає практично повна втрата здатності слини до нейтралізації кислот у переміщених дітей старшого шкільного віку (10–13 років) на тлі вже існуючого карієсу. Усвідомлення цих патофізіологічних змін вимагає від стоматологічної спільноти перегляду існуючих стратегій, оскільки стандартні лікувально-профілактичні підходи до ведення карієсу для цієї вразливої когорти пацієнтів є об'єктивно недостатніми.

Перспективи подальших досліджень. Перспективою подальших наукових пошуків є розробка та клінічна апробація патогенетично-обґрунтованих лікувально-профілактичних комплексів, здатних компенсувати виявлене виснаження буферних систем слини та ефективно зберегти стоматологічне здоров'я дітей, які зазнали важкого досвіду вимушеного переміщення.

REFERENCES

1. Wen PYF, Chen MX, Zhong YJ, Dong QQ, Wong HM. Global Burden and Inequality of Dental Caries, 1990 to 2019. *Journal of Dental Research*. 2022;101(4):392–399. <https://doi.org/10.1177/00220345211056247>
2. Solyman M, Schmidt-Westhausen AM. Oral health status among newly arrived refugees in Germany: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):132. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0600-9>
3. Pedersen AML, Sørensen CE, Proctor GB, Carpenter GH, Ekström J. Salivary secretion in health and disease. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2018;45(9):730–746. <https://doi.org/10.1111/joor.12664>

-
4. Takahashi N, Nyvad B. The Role of Bacteria in the Caries Process: Ecological Perspectives. *Journal of Dental Research*. 2011;90(3):294–303. <https://doi.org/10.1177/0022034510379602>
 5. Carvalho JC. Caries process on occlusal surfaces: evolving evidence and understanding. *Caries Research*. 2014;48(4):339–346. <https://doi.org/10.1159/000356307>
 6. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
 7. Petersen PE, Baez RJ. *Oral health surveys: basic methods – 5th edition*. Geneva: World Health Organization. 2013;1–137.
 8. Navazesh M, Kumar SK. Measuring salivary flow: challenges and opportunities. *The Journal of the American Dental Association*. 2008;139 Suppl:35S–40S. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2008.0353>
 9. Dipalma G, Inchingolo F, Patano A, Guglielmo M, Palumbo I, Campanelli M, Inchingolo AD, Malcangi G, Palermo A, Tartaglia FC, Minetti E, Inchingolo AM. Dental erosion and the role of saliva: a systematic review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023;27(21):10651-10660. <https://www.europeanreview.org/article/34345>
 10. Malathi N, Mythili S, Vasanthi HR. Salivary Diagnostics: A Brief Review. *ISRN Dentistry*. 2014;2014:158786. <https://doi.org/10.1155/2014/158786>
 11. Kim HY. Statistical notes for clinical researchers: Chi-squared test and Fisher’s exact test. *Restorative Dentistry & Endodontics*. 2017;42(2):152–155. <https://doi.org/10.5395/rde.2017.42.2.152>
 12. Ahmad P, Hussain A, Carrasco-Labra A, Siqueira WL. Salivary Proteins as Dental Caries Biomarkers: A Systematic Review. *Caries Res*. 2022;56(4):385-398. <https://doi.org/10.1159/000526942>
 13. Pedersen AML, Sørensen CE, Proctor GB, Carpenter GH, Ekström J. Salivary secretion in health and disease. *J Oral Rehabil*. 2018;45(9):730-746. <https://doi.org/10.1111/joor.12664>

Дата першого надходження статті до видання: 15.04.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 11.05.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026