

УДК [57.084.1+616.314-002]:616.314-002-08  
DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-54-4.5>

**І.Й. Тарасенко,**

кандидат медичних наук,  
Одеський національний медичний університет,  
Валіховський провулок, 2, м. Одеса, Україна,  
індекс 65082

## АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ОДОНТОТРОПНИХ ПРЕПАРАТІВ НА РОЗВИТОК КАРІЕСУ ЗУБІВ У ЩУРІВ В АНТЕ- ТА ПОСТНАТАЛЬНИЙ ПЕРІОД

Карієс зубів є однією з найпоширеніших стоматологічних патологій, що особливо актуальна серед дитячого населення. Формування карієсрезистентності зубів значною мірою залежить від анте- та постнатального надходження до організму матері важливих одонтотропних речовин, таких як фтор, кальцій та вітаміни А, С і D. Водночас, недостатність наукових даних щодо оптимальних схем застосування цих речовин під час вагітності та лактації ускладнює профілактику карієсу в дітей. **Метою дослідження** було визначення впливу анте- та постнатального введення фтористого натрію, гліцерофосфату кальцію, комплексів вітамінів та їх композиції на формування карієсрезистентності зубів у щурів за умов карієсогенного раціону. **Матеріали та методи.** Дослідження проведено на 14 вагітних самках щурів і 69 їхніх нащадках. Вагітним і лактуючим самкам вводили фтористий натрій, гліцерофосфат кальцію, комплексів вітамінів або композицію цих препаратів. Потомство протягом 30 діб утримували на карієсогенній дієті Стефана. Інтенсивність каріозного процесу визначали за кількістю каріозних уражень, глибиною карієсу та ступенем атрофії альвеолярного відростка. Статистичну обробку даних виконували за допомогою програми STATISTICA 6.1 з використанням t-критерію Стьюдента. **Результати дослідження.** Застосування препаратів та їх композиції суттєво знижувало інтенсивність каріозного процесу порівняно з контрольною групою. Найбільший профілактичний ефект спостерігався при введенні композиції, що знижувало кількість каріозних уражень у 3,4 рази та ступінь атрофії альвеолярного відростка у 1,3 рази порівняно з контролем. **Висновки.** Комплексне застосування препаратів у період вагітності та лактації демонструє високу ефективність у формуванні стійкості зубів до каріозного процесу. Отримані результати можуть стати основою для розробки сучасних профілактичних програм у стоматології.

**Ключові слова:** карієс, щури, вітаміни, експеримент, біохімічні маркери.

**I.Y. Tarasenko,**  
Candidate of Medical Sciences,  
Odesa National Medical University,  
2 Valikhovsky lane, Odesa, Ukraine, postal code 65082

## ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ODONTOTROPIC AGENTS ON THE DEVELOPMENT OF TOOTH CARIES IN RATS DURING THE ANTE- AND POSTNATAL PERIOD

Tooth caries is one of the most common dental pathologies, particularly prevalent among children. The formation of caries resistance in teeth largely depends on the ante- and postnatal intake of essential odontotropic substances by the mother, such as fluoride, calcium, and vitamins A, C, and D. However, the lack of scientific data on optimal administration protocols for these substances during pregnancy and lactation complicates caries prevention in children. **Aim of the study.** To evaluate the effect of ante- and postnatal administration of sodium fluoride, calcium glycerophosphate, vitamin complexes, and their combination on the formation of caries resistance in rats under cariogenic dietary conditions. **Materials and Methods.** The study was conducted on 14 pregnant female rats and their 69 offspring. Sodium fluoride, calcium glycerophosphate, vitamin complexes, or their combination were administered to pregnant and lactating females. The offspring were maintained on the cariogenic Stephan diet for 30 days. The intensity of the caries process was assessed by the number of carious lesions, caries depth, and the degree of alveolar ridge atrophy. Statistical analysis was performed using the STATISTICA 6.1 software with Student's t-test. **Results.** The administration of the agents and their combination significantly reduced the intensity of the caries process compared to the control group. The highest preventive effect was observed with the combined administration of the agents, which reduced the number of carious lesions by 3.4 times and the degree of alveolar ridge atrophy by 1.3 times compared to the control. **Conclusions.** The combined administration of agents during pregnancy and lactation demonstrates high efficacy in forming resistance to caries. The obtained results may serve as a basis for developing modern preventive dental programs.

**Key words:** caries, rats, vitamins, experiment, biochemical markers.

Карієс зубів є однією з найпоширеніших стоматологічних патологій, що залишається актуальною проблемою у всьому світі. Незважаючи на досягнення у профілактиці, лікуванні та розумінні патогенезу карієсу, рівень його розповсюженості залишається високим, особливо у дітей. Доведено, що основою формування стійкості зубів до каріозного процесу є процеси закладки, гістогенезу та мінералізації зачатків зубів в анте- та ранньому постнатальному періоді розвитку. У цьому контексті надзвичайно важливим є вивчення впливу факторів зовнішнього середовища,

зокрема, харчування вагітних і лактаційних жінок, на розвиток тканин зубів у майбутньої дитини [1, 2].

Дослідження підтверджують, що кальцій, фтор і вітаміни А, С та D відіграють ключову роль у формуванні карієсрезистентності зубів. Зокрема, дефіцит цих речовин у період внутрішньоутробного розвитку порушує мінералізацію зачатків зубів, що може призвести до вроджених патологій, таких як гіпоплазія емалі та порушення структури дентину [3, 4]. Проте недостатня кількість даних щодо оптимального комплексу одонтотропних препаратів, які слід застосовувати в анте- та постнатальний період, зумовлює необхідність проведення подальших досліджень у цьому напрямі.

**Метою** даного дослідження було визначення оптимального комплексу одонтотропних препаратів для анте- та постнатального формування карієсрезистентності (фтористий натрій (NaF), гліцерофосфат кальцію (ГФСа), комплекс вітамінів аеровіт (АВ) та композиція (NaF, ГФСа, АВ)).

**Матеріал та методи дослідження.** Експеримент був проведений на 14 вагітних самках щурів, яких утримували на стандартному раціоні віварію, та 69 народжених ними щурах. Самкам щурів, починаючи з 14-го дня вагітності та весь період лактації, вводили різні препарати. Залежно від препарату, що вводився, тварини були розділені на 5 груп:

- 1 – інтактний контроль;
- 2 – введення NaF в дозі 0,3 мг/кг;
- 3 – введення ГФСа в дозі 200 мг/кг;
- 4 – введення АВ в дозі 20 мг/кг;
- 5 – введення композиції ГФСа, АВ і NaF

в дозах, зазначених вище.

Після закінчення лактації щурів всіх груп у віці 1-го місяця ( $\pm 3$  дні) перевели на карієсогенну дієту Стефана [5], на якій утримували їх впродовж наступних 30 днів без введення препаратів. Нумерація груп потомства відповідає нумерації груп у самок. Через 30 днів було проведено вивчення інтенсивності каріозного процесу у щурів, які отримували різні одонтотропні препарати в анте- та ранній постнатальний період розвитку [6].

Експериментальні дослідження проводили в лабораторії біохімії та віварію ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицьової хірургії Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІСЦЛХ НАМН»). Усі експерименти на щурах проводилися за затвердженими в ДУ «ІСЦЛХ НАМН» стандартними операційними процеду-

рами, розробленими відповідно до Методичних вказівок Фармакологічного Комітету МОЗ України та Міжнародних правил роботи з лабораторними тваринами [7, 8].

При статистичній обробці отриманих результатів використовувалася комп'ютерна програма STATISTICA 6.1. для оцінки їхньої достовірності та похибок вимірювань. Статистично значущу відмінність між альтернативними кількісними ознаками з розподілом, відповідним нормальному закону, оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при  $p < 0,01$  [9, с. 124].

**Результати та їх обговорення.** В таблиці 1 представлено інформацію про ураженість зубів каріозним процесом у щурів, матері яких отримували у II половині вагітності та протягом лактації препарати ГФСа, АВ та NaF. Анте- та постнатальне введення NaF сприяло значному гальмуванню розвитку карієсу зубів у щурів, які отримували карієсогенний раціон. У порівнянні з контрольною групою у щурів у другій групі кількість каріозних порожнин знижувалась у 2,2 рази, кількість каріозних зубів – у 1,8 рази та кількість початкового карієсу – у 1,7 рази. При цьому відзначено достовірне збільшення числа середнього карієсу в 2,3 рази, мабуть, за рахунок яскраво вираженого зниження кількості глибокого карієсу. Отримані дані підтвердили виражену здатність NaF формувати в анте- та постнатальному періоді стійкі до карієсогенних факторів зуби.

Введення вагітним і лактуючим самкам ГФСа в 3-й групі також сприяло певному гальмуванню каріозного процесу у потомства цих самок, поміщених у карієсогенні умови. Але ефективність цього препарату була дещо нижчою, ніж NaF: всі вивчені показники каріозного процесу в 3-й групі були достовірно нижчими за відповідні значення в контрольній групі і одночасно вищі, ніж у 2-й, матері яких отримували NaF.

Застосування АВ в якості анте- та постнатального карієспрофілактичного засобу також запобігало розвитку карієсу у щурів. За показниками кількості каріозних уражень, каріозних зубів та початкового карієсу ефективність АВ була порівнянна з NaF. При цьому, якщо у другій групі глибокий карієс мав, хоча зовсім незначне, місце, то після профілактики АВ у четвертій групі тварин жодного глибокого карієсу не виявлено.

Найнижчі показники каріозного процесу зареєстровані у щурів, які отримували під час внутрішньоутробного розвитку та лактації композицію препаратів NaF, ГФСа та АВ. Кількість каріозних

**Вплив анте- і постнатального введення одонтотропних препаратів на розвиток карієсу зубів у щурів,  $M \pm m$**

Показник \ Група	Контроль без профілактики n=14	Анте- і постнатальна профілактика			
		NaF, n=14	Гліцерофосфат кальцію, n=14	Аеровіт, n=14	Композиція, n=13
Кількість каріозних уражень	11,75±1,27	5,29±0,87 p<0,005	7,09±0,91 p<0,05	5,00±0,68 p<0,005	3,50±0,39 p<0,001
Кількість уражень зубів	8,00±1,05	4,43±0,57 p<0,005	5,09±0,78 p<0,01	4,00±0,41 p<0,001	2,75±0,39 p<0,001
Початковий карієс	7,75±0,91	4,57±0,85 p<0,05	5,91±0,73 p>0,05	4,25±0,55 p<0,05	3,25±0,36 p<0,05
Середній карієс	0,70±0,037	0,37±0,06 p<0,05	0,41±0,08 p<0,001	0,57±0,08 p<0,001	0,25±0,029 p>0,05
Глибокий карієс	3,5±0,48	0,14±0,015 p<0,005	0,45±0,04 p<0,001	-	-
Ступінь атрофії альвеолярного відростку, %	27,71	24,30	22,1	23,48	21,17

Примітка: p – показник вірогідності відмінностей між групами профілактики і групою контролю.

уражень у цій групі було знижено порівняно з контролем у 3,4 рази, кількість каріозних зубів – у 2,9 рази, а кількість початкового карієсу – у 2,3 рази. Число середнього карієсу у щурів 5-ї групи було таким самим, як у контрольній, а глибокий карієс у щурів, які отримували композицію, був відсутній.

Крім гальмування каріозного процесу, у тварин усіх дослідних груп відзначено достовірне зниження ступеня атрофії альвеолярного відростка порівняно з контролем. Ступінь гальмування резорбції альвеолярної кістки щурів 2-ої, 3-ї та 4-ої груп під впливом окремо використовуваних NaF, ГФСa або АВ, відповідно, балу приблизно однакової. Але у разі анте- та постнатального введення композиції цих препаратів зниження резорбтивних процесів у альвеолярній кістці щурів було значно більш виражене.

Отримані результати свідчать про те, що поєднане регулярне і досить тривале введення важливих регуляторів складних процесів росту зубних зачатків, гістогенезу емалі і дентину, а в подальшому і первинної мінералізації зубних тканин, покращує якість звапніння зубів, які розвиваються, і сприяє стійкості їх до каріозного процесу у карієсогенних умовах.

**Висновки:** 1. У тварин, які отримували карієсогенну дієту, встановлено достовірне підвищення інтенсивності каріозного процесу, що свідчить про значний вплив карієсогенних факторів на розвиток патології зубів.

2. Анте- та постнатальне застосування фтористого натрію, гліцерофосфату кальцію, комплексів

вітамінів та їх композицій значно знижує частоту каріозних уражень та ступінь атрофії альвеолярного відростка у щурів, що підтверджує їхню профілактичну ефективність.

3. Найбільший карієспрофілактичний ефект спостерігався при застосуванні композиції препаратів (NaF, ГФСa, АВ), що забезпечувало зниження кількості каріозних уражень у 3,4 рази порівняно з контрольною групою.

### Література:

1. Доменюк Д.А. Особливості морфології емалі постійних зубів на етапах третинної мінералізації (Частина I). *Інститут стоматології*. 2019. №1. С. 104-6.
2. Ковальов Д.В., Ковальова І.В. Як полегшити синдром прорізування молочних зубів у новонароджених. *Практикуючий лікар*. 2021. №6. С. 9-12.
3. Долматова І.А. Біологічна роль вітамінів. *Актуальні проблеми сучасної науки, техніки та освіти*. 2020. №11(1). С. 116-9.
4. Караваєва ТМ. Визначення деяких показників імунітету і ліпопероксидації в ротовій рідині у осіб з низьким рівнем вітаміну D. *Клінічна лабораторна діагностика*. 2019;64(12):753-7.
5. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Strasburg. Council of Europe, 1986. P. 123:51.
6. Наказ України «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах». Міністерство освіти і науки України. 2012. № 249.
7. Експериментальне вивчення токсичної дії та специфічної ефективності засобів для догляду за

порожниною рота : [метод. рекомендації] / Т. П. Терешина та ін. Київ : ДФЦ МОЗ України, 2003. С. 22–23.

8. Експериментальні методи дослідження стимуляторів остеогенезу / А.П. Левицький та ін. : методичні рекомендації. Київ : ГФЦ, 2005. 50 с.

9. Рогач І.М., Керецман А.О., Сіткар А.Д. Правильно вибраний метод статистичного аналізу – шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 124–28.

### References:

1. Domeniuk, D.A. (2019). Osoblyvosti morfolohii emali postijnykh zubiv na etapakh tretychnoi mineralizatsii (Chastyna I) [Features of the morphology of permanent tooth enamel at the stages of tertiary mineralization (Part I)]. *Institut stomatologii – Institute of Dentistry*, (1), 104-106 [in Ukrainian]

2. Kovaliov, D.V., & Kovaliova, I.V. (2021). Yak poleghshyty syndrom prorizuvannia molochnykh zubiv u novonarodzhenykh [How to alleviate the teething syndrome of deciduous teeth in newborns]. *Praktykujuchyj likar – Practicing physician*, (6), 9-12 [in Ukrainian].

3. Dolmatova, I.A. (2020). Biolohichna rol vitaminiv [Biological role of vitamins]. *Aktualni problemy suchasnoyi nauky, tekhniki ta osvity – Current problems of modern science, technology and education*, 11(1), 116-119. [in Ukrainian]

4. Karavaieva, T.M. (2019). Vyznachennia deiakykh pokaznykiv imunitetu i lipoperoksydatsii v rotovii ridyni u osib z nyzkym rivnem vitaminu D [Determination of some immunity and lipoperoxidation indicators in oral fluid in individuals with low vitamin D levels]. *Klinichna*

*laboratorna diahnozyka – Clinical laboratory diagnostics*, 64(12), 753-757 [in Ukrainian].

5. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (1986). Strasburg. Council of Europe. Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.

6. Nakaz Ukrainy «Pro zatverdzhennya Poryadku provedennya naukovymy ustanovamy doslidiv, eksperimentiv na tvarynakh» [Order of Ukraine «On Approval of the Procedure for Conducting Experiments and Experiments on Animals by Scientific Institutions»]. *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy – Ministry of Education and Science of Ukraine*. [zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-12#Text> [in Ukrainian].

7. Levyc'kyj, A.P. ta in. (2003). *Eksperymentalne vyvchennia toksychnoi dii ta spetsyficnoi efektyvnosti zasobiv dlia dohliadu za porozhnyoiu rota : Metodychni rekomendacii' [Experimental study of the toxic effect and specific efficacy of oral care products : methodological recommendations]*. Kyi'v : GFC.

8. Levyc'kyj, A.P., Makarenko, O.A., Den'ga, O.V. & ta in. (2005). *Eksperymental'ni metody doslidzhennja stymuljatoriv osteogenezu : metodychni rekomendacii' [Experimental methods for studying osteogenesis stimulators : methodological recommendations]*. Kyi'v : GFC.

9. Rohach, I.M., Keretsman, A.O., & Sitkar, A.D. (2017). Pravylnno vybranny metod statystychnoho analizu – shlyakh do yakisnoyi interpretatsiyi danykh medychnykh doslidzhen [Correct choice of statistical analysis method is the key way to high-quality interpretation of data of medical research]. *Visnyk stomatolohiyi*, 2(56), 124-28 [in Ukrainian].