

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-182-4-20>

## КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ КАРІЕСУ ЗУБІВ

**Удод О. А.**

*доктор медичних наук, професор,  
професор кафедри стоматології № 1  
Донецький національний медичний університет*

**Вороніна Г. С.**

*доктор філософії,  
асистент кафедри стоматології № 1  
Донецький національний медичний університет  
м. Лиман, Донецька область, Україна*

Комп'ютерні технології протягом останніх десятиліть широко застосовуються у всіх сферах життя людини, у тому числі в галузі охорони здоров'я, в якій все частіше використовують різноманітні комп'ютерні програми з діагностичною, лікувальною та прогностичною метою. Подібні програми розроблені і в стоматології [1, с. 217]. Необхідність їх використання обумовлена високими показниками захворюваності, зокрема, щодо каріесу зубів [2, с. 246]. Існуючі програмні продукти для його прогнозування здебільшого є мультифакторними, причому не усі чинники, які мають бути врахованими під час роботи з програмами, є клінічними [4, с. 1390]. Це, власне, і вважають головним недоліком таких програм. Отже, існує необхідність у розробці принципово нових комп'ютерних продуктів для прогнозування каріесу зубів з урахуванням обмеженої кількості найбільш інформативних та максимально індивідуалізованих стоматологічних показників.

**Мета** – дослідити ефективність прогнозування каріесу зубів в осіб різного віку за допомогою нейромережевого комп'ютерного програмного продукту «CariesPro».

**Матеріали та методи.** Обстежено 125 осіб, серед яких було 78 дітей (62,4% від загальної кількості обстежених осіб) 12-15 років та 47 дорослих (37,6%) віком 35-44 роки. Під час первинного огляду у кожного пацієнта визначали інтенсивність каріесу з урахуванням кількості уражених поверхонь зубів за індексами  $K_{пПп} + K_{пПнВ}$  або  $K_{пПнВ}$ , а також стан гігієни порожнини рота за спрощеним гігієнічним індексом ОНІ-S, структурно-функціональну кислотостійкість емалі (СФКСЕ) зубів за тестом емалевої резистентності (ТЕР) та її функціональну компоненту. На кожного з

учасників дослідження заповнювали медичну документацію, в якій обов'язково вказували вік особи.

Для подальшої роботи отримані дані заносили до розробленої комп'ютерної нейромережевої програми «CariesPro», після чого для кожного з обстежених осіб програма формувала прогноз відносно кількості каріозних порожнин, які можуть виникнути протягом року [5, с. 18].

Через 1 рік проводили повторний огляд усіх обстежених, під час якого знов визначали інтенсивність каріозного ураження за відповідними індексами, обчислювали приріст інтенсивності карієсу за індексом  $\Delta K_{n\Pi\Pi} + K_{n\Pi\Pi}B$  або  $\Delta K_{n\Pi\Pi}B$  та порівнювали фактичний приріст з прогнозованим за розробленою комп'ютерною програмою «CariesPro». Ефективність роботи програми визначали за показником точності її прогнозу на основі показника середньої абсолютної похибки у відсотках (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) за наступними критеріями: <10% – висока точність прогнозування; 10-20% – хороша точність; 20-50% – задовільна точність; >50% – незадовільна точність прогнозування [3, с. 86].

**Результати.** Первинний огляд 78 дітей віком 12-15 років показав, що інтенсивність карієсу зубів за індексом  $K_{n\Pi\Pi} + K_{n\Pi\Pi}B$ , який становив  $2,73 \pm 0,08$ , у них відповідала середньому рівню за критеріями ВООЗ [6, с. 103]. Гігієнічний стан порожнини рота у цих дітей виявився незадовільним, індекс ОНІ-S складав  $1,83 \pm 0,08$  бала. Середнє значення СФКСЕ зубів за ТЕР дорівнювало  $5,72 \pm 0,09$  бала. Після проведення хемостимуляції пульпи зубів для визначення функціональної компоненти динаміка СФКСЕ в обстежених дітей виявилася достовірною ( $p < 0,05$ ), відповідний показник покращився до  $4,45 \pm 0,07$  бала, а обчислена функціональна компонента становила  $1,27 \pm 0,05$  бала.

За результатами первинного обстеження 47 осіб віком 35-44 роки інтенсивність каріозного ураження за індексом  $K_{n\Pi\Pi}B$  становила  $6,08 \pm 0,19$ , що за критеріями ВООЗ може бути віднесено до високого рівня [6, с. 103]. Гігієна порожнини рота в осіб цієї вікової групи виявилася незадовільною, індекс ОНІ-S складав  $1,85 \pm 0,09$  бала. Показник СФКСЕ за ТЕР, який дорівнював  $4,11 \pm 0,10$  бала, виявився достовірно ( $p < 0,05$ ) кращим, ніж аналогічний показник у дітей 12-15 років. СФКСЕ після проведення хемостимуляції пульпи зубів достовірно ( $p < 0,05$ ) покращилася до  $3,76 \pm 0,09$  бала. Вирахований показник функціональної компоненти складав  $0,34 \pm 0,07$  бала, при цьому він був також достовірно ( $p < 0,05$ ) нижчим за відповідний у дітей 12-15 років.

Через 1 рік під час повторного огляду дітей, яким під час первинного обстеження було 12-15 років, встановлено, що інтенсивність каріозного ураження за індексом  $K_{пп}+K_{пПВ}$  у них достовірно ( $p<0,05$ ) зросла від  $2,73\pm 0,08$  до  $5,47\pm 0,17$ , приріст інтенсивності карієсу за індексом  $\Delta K_{пп}+K_{пПВ}$  дорівнював  $2,74\pm 0,13$ . У той же час, прогнозований за допомогою комп'ютерної нейромережевої програми приріст каріозного ураження мав складати  $2,71\pm 0,12$ , тобто достовірної різниці між зазначеними показниками виявлено не було ( $p>0,05$ ). Точність роботи розробленої нейромережевої прогностичної моделі у дітей даного віку була високою, абсолютна похибка у відсотках MAPE складала 9,81%, тобто ефективність роботи розробленої програми у дітей становила 90,19%.

За результатами повторного огляду пацієнтів віком 35-44 роки було виявлено, що індекс інтенсивності карієсу  $K_{пПВ}$  протягом року у них достовірно ( $p<0,05$ ) зріс від  $6,08\pm 0,19$  до  $8,15\pm 0,22$ . Фактичний показник приросту карієсу  $\Delta K_{пПВ}$  становив  $2,06\pm 0,14$ , за результатами комп'ютерного прогнозування він мав складати  $2,07\pm 0,16$ , тобто показники майже не відрізнялися ( $p>0,05$ ). Прогностична точність програми «CariesPro» в осіб цього віку виявилася дещо нижчою, ніж у дітей, але, загалом, відповідала задовільному рівню. Середня абсолютна похибка у відсотках MAPE складала 31,54%, ефективність прогнозування була на рівні 68,46%.

**Висновки.** За результатами дослідження доведено, що розроблена нейромережева комп'ютерна програма «CariesPro» дозволяє прогнозувати ризик виникнення карієсу зубів у дітей віком 12-15 років з ефективністю 90,19%, в осіб віком 35-44 роки – з ефективністю 68,46%.

### Література:

1. Albuha Al-Mussawi R. M., Farid F. Computer-Based Technologies in Dentistry: Types and Applications. *Journal of dentistry*. 2016. Vol. 13, No. 3. P. 215-222. PMID: 28392819; PMCID: PMC5376549.
2. Carvalho J. C., Schiffner U. Dental Caries in European Adults and Senior Citizens 1996–2016: ORCA Saturday Afternoon Symposium in Greifswald, Germany–Part II. *Caries research*. 2019. Vol. 53, No. 3. P. 242-252. DOI: <https://doi.org/10.1159/000492676>.
3. Han S. H., Kim K. W., Kim S. et al. Artificial Neural Network: Understanding the Basic Concepts without Mathematics. *Dement Neurocogn Disord*. 2018. Vol. 17(3). P. 83-89. DOI: <https://doi.org/10.12779/dnd.2018.17.3.83>.

4. Senneby A., Mejare I., Sahlin N. E., Svensäter G., Rohlin M. Diagnostic accuracy of different caries risk assessment methods. *A systematic review. J Dent.* 2015. Vol. 43, issue 12. P. 1385-1393. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.10.011>.

5. Udod O., Voronina H. Dental caries prognosis by neural network computer technologies. *EUREKA: Health Sciences.* 2019. No. 6. P. 15-21. DOI: <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2019.001070>

6. World Health Organization. *Oral health surveys: basic methods.* World Health Organization, 2013. 125 p.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-182-4-21>

## **БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД РОТОВОЇ РІДИНИ ТА СИРОВАТКИ КРОВІ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ**

**Удод О. А.**

*доктор медичних наук, професор,  
професор кафедри стоматології № 1  
Донецький національний медичний університет  
м. Лиман, Донецька область, Україна*

**Куліш А. С.**

*кандидат медичних наук,  
асистент кафедри терапевтичної стоматології та пародонтології  
Приватний вищий навчальний заклад  
«Київський медичний університет»  
м. Київ, Україна*

**Актуальність.** Ротова рідина відіграє головну роль у підтриманні гомеостазу порожнини рота, сприяє її самоочищенню, нейтралізує негативний вплив кислот і лугів, має антибактеріальну і противірусну дію, забезпечує надходження мікро– та макроелементів в емаль зубів тощо [1, с. 118]. Ендокринні захворювання і порушення процесів обміну речовин в організмі певним чином позначаються на біохімічному складі ротової рідини, що в подальшому сприяє виникненню стоматологічної патології [1, с. 126; 2, с. 45].

**Мета дослідження** – вивчити показники біохімічного складу ротової рідини та сироватки крові у хворих на цукровий діабет 1-го типу.