

## СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 618.25-055.76(477):314.12

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-3-6>

### **Олександр БІЛИНСЬКИЙ**

старший викладач кафедри терапевтичної стоматології, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», вул. Університетська, 16а, м. Ужгород, Україна, індекс 88000 (olexander.bilinskij@uzhnu.edu.ua)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0081-2346>

### **Євген КОСТЕНКО**

доктор медичних наук, професор, професор кафедри ортопедичної стоматології, декан стоматологічного факультету Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», вул. Університетська, 16а, м. Ужгород, Україна, індекс 88000 (kostenkoe21@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3997-2371>

### **Olexander BILINSKIY**

Senior Lecturer at the Department of Restorative Dentistry, State High Educational Institution «Uzhhorod National University», 16a Universitetska str., Uzhhorod, Ukraine, postal code 88000 (olexander.bilinskij@uzhnu.edu.ua)

### **Yevhen KOSTENKO**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor at the Department of Prosthetic Dentistry, Dean of the Faculty of Dentistry, State High Educational Institution «Uzhhorod National University», 16a Universitetska str., Uzhhorod, Ukraine, postal code 88000 (kostenkoe21@gmail.com)

**Бібліографічний опис статті:** Білинський О., Костенко Є. Особливості взаємозв'язків клінічних, гігієнічних та мікробіологічних параметрів для прогнозування рівнів інтенсивності карієсу серед монозиготних близнюків віком 18–25 років. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*. 2023. Вип. 3 (12). С. 36–43. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-3-6>

**Bibliographic description of the article:** Bilynskiy Y., Kostenko Y. (2023). Osoblyvosti vzaiemozviazkiv klinichnykh, hiiienichnykh ta mikrobiolohichnykh parametriv dlia prohnozuvannia rivniv intensyvnosti kariiesu sered monozyhotnykh blyzniukiv vikom 18–25 rokiv [Peculiarities of relationships between clinical, hygienic and microbiological parameters used for the prediction of caries intensity levels among monozygotic twins aged 18–25 years]. *Suchasna medytsyna, farmatsiia ta psykhologichne zdorovia – Modern medicine, pharmacy and psychological health*, 3 (12), 36–43. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-3-6>

### **ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ КЛІНІЧНИХ, ГІГІЄНІЧНИХ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНІВ ІНТЕНСИВНОСТІ КАРІЕСУ СЕРЕД МОНОЗИГОТНИХ БЛИЗНЮКІВ ВІКОМ 18–25 РОКІВ**

**Анотація. Вступ.** Досі в літературі відмічається дефіцит даних щодо особливостей протікання карієсу серед близнюків дорослого віку, оскільки більшість доступних для аналізу досліджень сконцентровані на моніторингу пацієнтів дитячого віку, або ж до моменту досягнення такими повноліття. Крім того, у окремих публікаціях прослідковується тенденція до зростання рівня варіативності проявів каріозної патології серед монозиготних близнюків паралельно із збільшення середнього показника віку, та домінування у якості предикторів факторів розвитку карієсу різних клінічних та мікробіологічних показників, проте не генетичного компоненту.

**Мета.** Визначити значущість клінічних, гігієнічних та мікробіологічних параметрів, а також їх комбінації для прогнозування рівнів інтенсивності карієсу серед монозиготних близнюків 18–25 років.

**Методи.** В ході дослідження проводилася оцінка клінічних, гігієнічних та мікробіологічних параметрів ротової порожнини 23 пар монозиготних близнюків (14 чоловічої статі та 9 жіночої) віком 18–25 років. В ході клінічного огляду пацієнтам проводили оцінку рівні емалевої резистентності за методологією ТЕР-тесту, стан гігієни ротової порожнини за індексом ОНІ-S, а також визначали інтенсивність карієсу за індексом КІВ. В ході анкетування пацієнтів встановлювали частоту чищення зубів протягом доби, кількість відвідувань стоматолога з профілактичною метою протягом останнього року, а також середню кількість прийомів їжі протягом дня. Результати кількісної та якісної оцінки мікробіоти ротової порожнини виражали у КУО/мл.

**Результати.** Середній показник КППВ серед монозиготних близнюків віком 18–25 років складав  $7,39 \pm 0,44$ . Значення інтенсивності карієсу в найбільшій мірі корелювали із показниками встановленої концентрації *S. salivarius* ( $r=0,741$ ,  $p < 0,0001$ ), показниками ОНІ-S ( $r=0,709$ ,  $p < 0,0001$ ), показниками концентрації *S. mutans* ( $r=0,698$ ,  $p < 0,0001$ ) та показниками ТЕР-тесту ( $r=0,672$ ,  $p < 0,0001$ ), в той час як кореляції з частотою чищення зубів протягом дня та кількістю прийомів їжі протягом дня характеризувалися нижчими рівнями кореляції ( $r=-0,058$  та  $r=-0,0652$ ,  $p < 0,05$ ), а з частотою відвідування стоматолога протягом року в принципі не підтвердили свою статистичну значущість ( $r=-0,0114$ ,  $p=0,563$ ).

**Висновки.** 54,9% та 48,8% мінливості інтенсивності карієсу у вибірці монозиготних показників вікової категорії 18–25 років можуть бути спрогнозовані на основі аналізу змін концентрації *S. salivarius* та *S. mutans* як пояснювальних змінних. В цілому застосування показників ТЕР-тесту, індексу ОНІ-S, частоти чищення зубів, частоти відвідування стоматолога протягом року з профілактичною метою, кількості прийомів їжі протягом дня, концентрації *S. mutans* та *S. salivarius* в якості регресорів дозволяло досягти допасованості моделі прогнозування інтенсивності карієсу на рівні  $R^2=0,805$  та скорегованого  $R^2$  з урахуванням різної значущості впливу досліджуваних факторів на рівні 0,737.

**Ключові слова:** карієс, монозиготні близнюки, мікрофлора ротової порожнини, прогнозування карієсу.

## PECULIARITIES OF RELATIONSHIPS BETWEEN CLINICAL, HYGIENIC AND MICROBIOLOGICAL PARAMETERS USED FOR THE PREDICTION OF CARIES INTENSITY LEVELS AMONG MONOZYGOTIC TWINS AGED 18–25 YEARS

**Abstract. Introduction.** There is still a lack of data in the literature regarding characteristics of caries progression among adult twins, since most of the studies available for analysis are focused on monitoring pediatric patients, or until they reach adulthood. In addition, some publications demonstrate trend towards an increase of the variability levels of carious pathology among monozygotic twins parallel with an increase in the average age indicator, and the dominance of various clinical and microbiological indicators as potential predictors for caries development, but not the genetic component.

**Objective.** To determine the significance of clinical, hygienic and microbiological parameters, as well as their combination for predicting caries intensity levels among monozygotic twins aged 18–25 years.

**Methods.** Clinical, hygienic and microbiological parameters of the oral cavity of 23 pairs of monozygotic twins (14 male and 9 female) aged 18–25 years were evaluated during the study. During the clinical examination patients were evaluated for the level of enamel resistance according to the TER-test methodology, the state of oral hygiene according to the OHI-S index, as well as the intensity of caries according to the DFM index. During the patient questionnaire, the frequency of brushing teeth during the day, the number of visits to the dentist for preventive purposes during the last year, as well as the average number of meals during the day were determined. The results of the quantitative and qualitative evaluation of the microbiota of the oral cavity were expressed in CFU/ml.

**Results.** The average DFM indicator among monozygotic twins aged 18–25 was  $7,39 \pm 0,44$ . Caries intensity values were most correlated with indicators of the established concentration of *S. salivarius* ( $r=0,741$ ,  $p < 0,0001$ ), indicator of OHI-S ( $r=0,709$ ,  $p < 0,0001$ ), concentration of *S. mutans* ( $r=0,698$ ,  $p < 0,0001$ ) and TER-test indicator ( $r=0,672$ ,  $p < 0,0001$ ), while correlations with the frequency of brushing teeth during the day and the number of meals during the day were characterized by lower levels of correlation ( $r=-0,058$  and  $r=-0,0652$ ,  $p < 0,05$ ); correlation with the frequency of visits to the dentist during the year did not confirm its statistical significance ( $r=-0,0114$ ,  $p=0,563$ ).

**Conclusions.** 54,9% and 48,8% of the variability of caries intensity in the sample of monozygotic indicators aged 18–25 years can be predicted based on the analysis of changes in the concentration of *S. salivarius* and *S. mutans* as explanatory variables. In general, the use of indicators of the TER test, the OHI-S index, the frequency of brushing teeth, the frequency of visits to the dentist during the year for preventive purposes, the number of meals during the day, the concentration of *S. mutans* and *S. salivarius* as regressors made it possible to achieve the appropriateness of the caries intensity prediction model at the level of  $R^2=0,805$  and adjusted  $R^2=0,737$  taking into account the different significance of the studied factors' impact.

**Key words:** caries, monozygotic twins, oral microflora, caries prediction.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Дослідження каріозної патології в умовах спостереження за змінами стану твердих тканин зубів серед пар монозиготних та дизиготних близнюків дозволяє визначити значущість генетичної складової та диференціювати вплив інших факторів, в тому числі і епігенетичних, на розвиток карієсу [1, 2, 3, 4, 5]. Проте доступні для аналізу дані характеризуються певним рівнем неузгодженості по відношенню до того, наскільки прогностичним насправді є вплив так званої генетичної схильності до карієсу на основі моніторингу за парами монозиготних близнюків, оскільки окремі дослідження демонструють, що сукупний вплив факторів зовнішнього середовища, особливостей догляду за ротовою порожниною, дієти та превентивного стоматологічного лікування є визначальними у структурі невідповідностей змін стоматологічного

статусу серед моно- та дизиготних близнюків [2, 6, 7, 8, 9].

На основі результатів піросеквенування складу зубного нальоту серед близнюків з дискордантними фенотипами карієсу дослідники висловили припущення, що генетична складова визначає лише схильність до розвитку карієсу, проте вплив факторів середовища визначає зміни в складі зубного нальоту, а відтак – і прогресування каріозного ураження [6].

Досі в літературі відмічається дефіцит даних щодо особливостей протікання карієсу серед близнюків дорослого віку, оскільки більшість доступних для аналізу досліджень сконцентровані на моніторингу пацієнтів дитячого віку, або ж до моменту досягнення такими повноліття. Крім того, у окремих публікаціях прослідковується тенденція до зростання рівня варіативності проявів каріоз-

ної патології серед монозиготних близнюків паралельно із збільшення середнього показника віку, та домінування у якості предикторів факторів розвитку карієсу різних клінічних та мікробіологічних показників, проте не генетичного компонента [2, 9, 10, 11, 12].

Відтак можна резюмувати, що оцінка наявних взаємозв'язків між різними клінічними, гігієнічними та мікробіологічними параметрами, а також верифікація значущості окремих комбінацій таких для прогнозування рівнів інтенсивності карієсу серед монозиготних близнюків дорослого віку залишається актуальним науково-практичним питанням сучасної стоматології, вирішення котрого сприятиме поглибленню знань щодо ролі генетичної складової у розвитку карієсу серед близнюків після досягнення ними повнолітнього віку.

**Мета.** Визначити значущість клінічних, гігієнічних та мікробіологічних параметрів, а також їх комбінації для прогнозування рівнів інтенсивності карієсу серед монозиготних близнюків 18–25 років.

**Матеріали та методи.** В ході дослідження проводилася оцінка клінічних, гігієнічних та мікробіологічних параметрів ротової порожнини 23 пар монозиготних близнюків (14 чоловічої статі та 9 жіночої) віком 18–25 років, які на момент проведення дослідження були пацієнтами Університетської стоматологічної поліклініки стоматологічного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Монозиготний характер близнюківства підтверджували на основні анамнестичних даних, даних медичної документації та за результатами аналізу пальцевої дерматогліфіки згідно рекомендацій та таблиць Maslarski I. із врахуванням показників 5 параметрів лівої руки ( $\sum RT I-V \sin$ ,  $RT I \sin$ ,  $RT III \sin$ ,  $RT IV \sin$ ,  $RT V \sin$  – кількості гребінців фаланг пальців лівої руки), 5 параметрів правої руки ( $\sum RT I-V dex.$ ,  $\sum RT d-a dex.$ ,  $RT b-a dex.$ ,  $RT II dex.$ ,  $RT IV dex$  – кількості гребінців фаланг пальців лівої руки) та двох сумарних параметрів ( $TRC a-d$ ,  $TRC I-V$  – сумарна кількість гребінців трирадіальних зон) [14, 15], оцінка котрих проводилася з використанням статистичних методів, із залученням до даного етапу дослідження працівників науково-навчального центру судової стоматології ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

В ході клінічного огляду пацієнтам проводило оцінку рівні емалевої резистентності за методологією ТЕР-тесту [15], стан гігієни ротової порожнини за індексом ОНІ-S за класичним методом, а також інтенсивність карієсу за індексом КПВ [16, 17], інтерпретацію показників котрого проводили згідно адаптованої шкали для дорослих осіб. В ході анкетування пацієнтів визначали частоту чищення

зубів протягом доби, кількість відвідувань стоматолога з профілактичною метою протягом останнього року, а також середню кількість прийомів їжі протягом дня.

Для оцінки особливостей мікробіоти ротової порожнини проводили забір зубного нальоту стерильними ватними аплікаторами, для кожного пацієнта формували по 3 окремі зразки, відібрані із різних ділянок: гладкі поверхні зуба (щічна/язикова поверхні), ямки та фісури жувальних зубів, а також каріозні порожнини при їх наявності. Після проведеного забору аплікатор із відібраним матеріалом переносили на поверхню щільного селективного поживного середовища. Кількісний та видовий висів зубної бляшки здійснювали методом секторного посіву за Голдом з використанням хромогенних селективних поживних середовищ для ізоляції та ідентифікації основних груп відомих представників орального мікробіому [18, 19]. Результати кількісної та якісної оцінки мікробіоти ротової порожнини виражали у КУО/мл.

Усі отримані чисельні дані вносили у табличний редактор Microsoft Excel 2019 (Microsoft Office 2019, Microsoft), в структурі котрого забезпечували їх статистичне опрацювання із проведення регресійного аналізу відповідно до мети дослідження із використання додаткового плагіну XLSTAT. В ході проведення регресійного аналізу для оптимізації побудови відповідних рівнянь з урахуванням концентрації окремих мікроорганізмів ротової порожнини як незалежних детермінант, такі представляли у формі адаптованих коефіцієнтів шляхом перерахунку кожного встановленого значення до такого десяткового порядку, при якому концентрація могла бути представлена у формі найменшого цілого числа (наприклад, в перерахунку на  $10^4$  чи  $10^6$ ).

**Результати та їх обговорення.** В ході проведеного аналізу вдалось встановити, що середній показник КПВ серед монозиготних чоловіків віком 18–25 років складав  $7,58 \pm 0,45$ , а серед монозиготних жінок –  $7,19 \pm 0,57$ . В цілому середній показник КПВ серед монозиготних близнюків віком 18–25 років складав  $7,39 \pm 0,44$ .

Серед вибірки монозиготних близнюків 18–25 років високий рівень структурно-функціональної резистентності емалі, що відповідає 1–3 балам за шкалою ТЕР-тесту, був відмічений у 10 осіб даної вікової категорії (21,73%), середній рівень структурно-функціональної резистентності емалі, що відповідає 4–6 балам за шкалою ТЕР-тесту – у 10 осіб (21,73% осіб), знижений рівень структурно-функціональної резистентності емалі, що відповідає 7–9 балам за шкалою ТЕР-тесту – у 15 осіб (32,61%), низький рівень структурно-функціональної резистентності емалі, що відповідає 10–12 балам за шкалою ТЕР-тесту – у 11 осіб (23,91%).

В процесі оцінки стану гігієни ротової порожнини за допомогою індексу Green-Vermillion (ОНІ-S), було встановлено, що хороший стан гігієни (значення індексу – 0–0,6) серед вибірки монозиготних близнюків 18–25 років був відмічений у 7 осіб (15,22%) даної вікової категорії, задовільний (значення індексу – 0,7–1,6) – у 26 осіб (56,52%), поганий (значення індексу – 1,7–2,5) – у 10 осіб (21,73%), дуже поганий (значення індексу понад 2,6) – у 3 осіб (6,52%).

У групі монозиготних близнюків кількістю 46 осіб середній показник кількості випадків чищення зубів протягом дня складав  $1,45 \pm 0,11$ , а середній показник кількості випадків ігнорування потреби чищення зубів протягом дня –  $1,05 \pm 0,18$ . Середній показник кількості випадків відвідування стоматолога протягом року з метою профілактичного огляду сягав  $0,84 \pm 0,14$ . Серед досліджуваної вибірки монозиготних близнюків середній показник кількості прийомів їжі протягом дня сягав  $2,17 \pm 0,30$ .

У групі монозиготних близнюків віком 18–25 років реєстрували значну спорідненість у складі мікробіоти ротової порожнини, при цьому варіативність якісного та кількісного співвідношення мікробних угруповань була встановлена переважно у видовому складі факультативної складової: зокрема, у 52,17% випадків (12 пар) ізолювали два спільні види та один відмінний, у 47,82% випадків (11 пари) – один спільний та один відмінний.

Збільшення кількості карієсогенних представників бактерій роду *Streptococcus* у 56,52% супроводжувалось підвищенням кількості лакто- та біфідобактерій до  $10^6$  КУО/мл. Карієсогенні стрептококи були представлені чотирма видами у 5 пар, трьома видами у 10 парах та двома – у 8 парах близнюків. У 73,91% випадків виявляли *S.salivarius*, *S.oralis*, *S.mutans* у асоціації з іншими стрептококами. Видовий склад бактерій роду *Streptococcus* у пар монозиготних близнюків даної вікової групи не відрізнявся, що вказує на стабільність мікробіоценозу карієсогенних видів стрептококів у одній родині.

Проведений статистичний аналіз чисельних показників емалевої резистентності, рівня гігієни ротової порожнини, частоти реалізації проведення гігієнічних заходів, періодичності проходження профілактичних стоматологічних оглядів, кількості прийомів їжі протягом дня та концентрації різних представників мікробіоти ротової порожнини серед вибірки монозиготних близнюків вікової категорії 18–25 років дозволив верифікувати наявність наступних кореляцій із рівнями КПВ з урахуванням стратифікації значущості їх впливу у структурі комплексних взаємозв'язків: значення інтенсивності карієсу в найбільшій мірі корелювала із показниками встановленої концентрації *S.*

*salivarius* ( $r=0,741$ ,  $p < 0,0001$ ), показниками ОНІ-S ( $r=0,709$ ,  $p < 0,0001$ ), показниками концентрації *S. mutans* ( $r=0,698$ ,  $p < 0,0001$ ) та показниками ТЕР-тесту ( $r=0,672$ ,  $p < 0,0001$ ), в той час як кореляції з частотою чищення зубів протягом дня та кількістю прийомів їжі протягом дня характеризувалися нижчими рівнями кореляції ( $r=-0,058$  та  $r=-0,0652$ ,  $p < 0,05$ ), а з частотою відвідування стоматолога протягом року в принципі не підтвердили свою статистичну значущість ( $r=-0,0114$ ,  $p=0,563$ ).

Параметр частоти відвідування стоматолога протягом року з профілактичною метою не продемонстрував наявності статистично обґрунтованих асоціацій із жодним з досліджуваних факторів ( $p > 0,05$ ).

Показники індексу ОНІ-S характеризувалися наявністю корелятивних зв'язків із усіма досліджуваними параметрами, окрім частоти відвідування стоматолога протягом року: із показниками ТЕР-тесту –  $r=0,663$  ( $p < 0,05$ ), із показниками частоти чищення зубів –  $r=-0,392$  ( $p=0,04$ ), із частотою відвідування стоматолога протягом року –  $r=0,1$  ( $p=0,612$ ), із кількістю прийомів їжі –  $r=-0,476$  ( $p=0,011$ ), із рівнем концентрації *S. mutans* –  $r=0,586$  ( $p = 0,01$ ), із рівнем концентрації *S. salivarius* –  $r=0,775$  ( $p < 0,0001$ ).

Встановлені рівні концентрації маркерних карієсогенних мікроорганізмів *S. mutans* та *S.salivarius* характеризувалися наявністю статистично аргументованих кореляцій із чисельними показниками ТЕР-тесту ( $r=0,696$  та  $r=0,788$  відповідно), індексу ОНІ-S ( $r=0,586$  та  $r=0,755$  відповідно) та між собою ( $r=0,652$ ).

Приймаючи до уваги встановлені значення корелятивних взаємозв'язків, а також обраховані показники коефіцієнта детермінації  $R^2$  та верифіковані рівні  $p$ -значень, обчислені в ході дисперсійного аналізу, вдалось визначити, що 54,9% та 48,8% мінливості інтенсивності карієсу у вибірці монозиготних показників вікової категорії 18–25 років можуть бути спрогнозовані на основі лише аналізу змін концентрації *S. salivarius* та *S. mutans* як пояснювальних змінних; в той же час рівні концентрації *S. salivarius* та *S. mutans* також продемонстрували можливість їх використання у якості регресорів для передбачення 62% та 48,4% мінливості значень ТЕР-тесту і 60% та 34,4% мінливості значень індексу ОНІ-S.

В цілому застосування показників ТЕР-тесту, індексу ОНІ-S, частоти чищення зубів, частоти відвідування стоматолога протягом року з профілактичною метою, кількості прийомів їжі протягом дня, концентрації *S. mutans* та *S. salivarius* в якості регресорів дозволяло досягти допасованості моделі прогнозування інтенсивності карієсу на рівні  $R^2=0,805$  та скоригованого  $R^2$  з урахуванням різної

значущості впливу досліджуваних факторів на рівні 0,737.

В ході проведення регресійного аналізу було сформульовано наступне рівняння прогнозу рівня інтенсивності карієсу з використанням вищезазначених детермінант у вибірці монозиготних близнюків вікової категорії 18–25 років, яке мало наступний вигляд:

Рівень інтенсивності карієсу =  $13,0049376170084 + 0,092972674805955 \times [\text{TEP-тест}] + 0,603540027672464 \times [\text{ОHI-S}] - 1,00400912750672 \times [\text{Частота чищення зубів}] - 0,358841579883443 \times [\text{Частота відвідування стоматолога протягом року (з профілактичною метою)}] - 1,83009333031029 \times [\text{Кількість прийомів їжі протягом дня}] + 1,0690165245165 \times [\text{S. mutans}] + 0,118553944603345 \times [\text{S.salivarius}]$  (рис. 1).

Застосування даного рівняння дозволяє досягти точності прогнозування рівня інтенсивності карієсу з похибкою в межах 0,246–2,487 (рис. 2).

В попередніх дослідженнях було відмічено, що попри те, що факт монозиготності може впливати на

рівні концентрації окремих карієсогенних організмів в ротовій порожнині, проте такі характеризуються значними інтеріндивідуальними варіаціями, а також змінами вихідних рівнів у різні періоди життя [12]. Крім того, навіть за аналогічності складу мікробіому ротової порожнини у близнюків можуть визначитися різні фенотипи карієсу [6]. Аналогічні результати були отримані і у проведеному нами дослідженні: за даними статистичного аналізу лише 54,9% та 48,8% мінливості інтенсивності карієсу могли бути спрогнозовані на основі лише аналізу змін концентрації *S. salivarius* та *S. mutans* в якості регресорів, тобто близько 50% варіативності показників інтенсивності карієсу залежать від таких складових як рівень емалевої резистентності, стан гігієни ротової порожнини, частота чищення зубів протягом доби, частота відвідування стоматолога протягом року з метою профілактичного огляду.

Аналіз випадків каріозної патології серед близнюків, внесених до відповідного реєстру Swedish Twin Register, встановив, що генетичний компонент може бути використаний для аргументації 49,1–62,7% варіації показників інтенсивності карієсу, і для обґрунту-

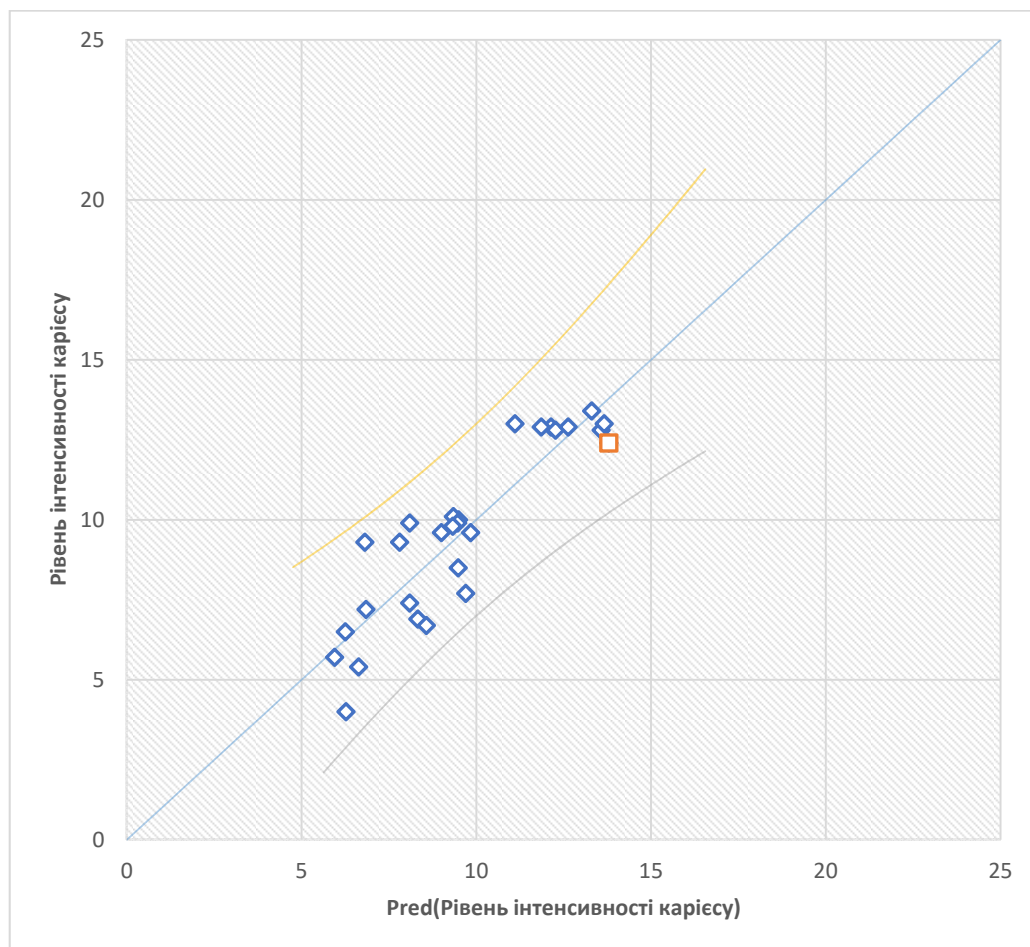
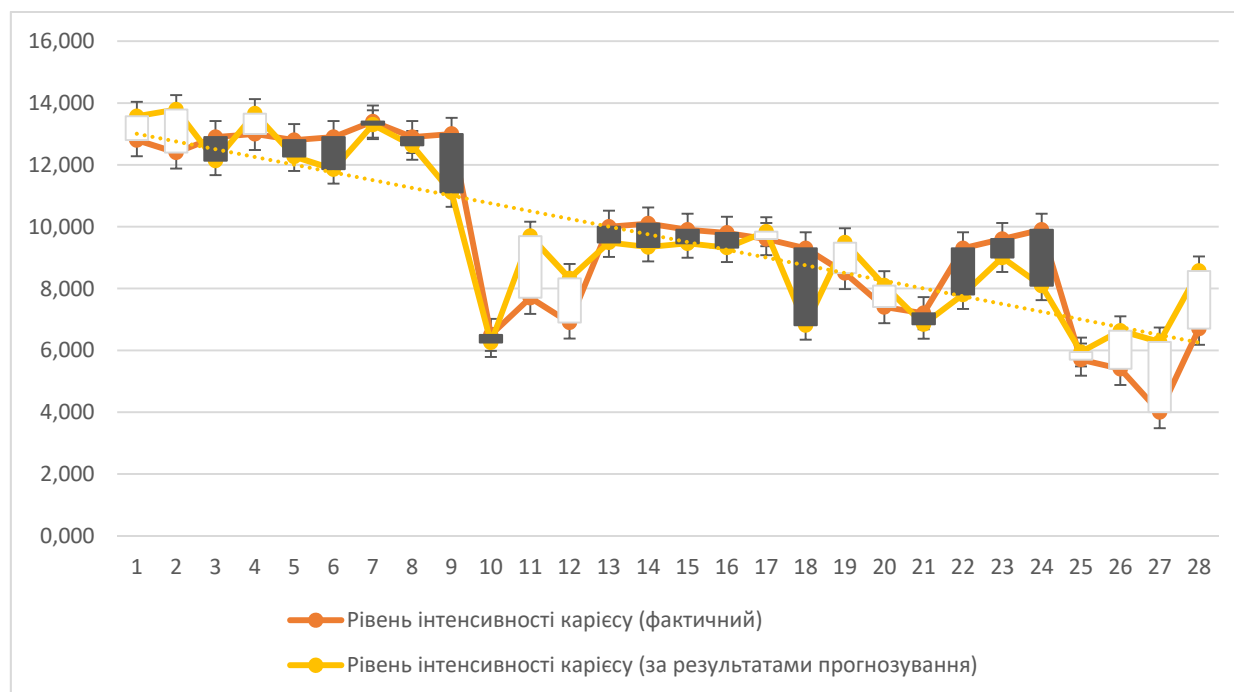


Рис. 1. Прогноз рівня інтенсивності карієсу при використанні запропонованого регресійного рівняння серед монозиготних близнюків віком 18–25 років



**Рис. 2. Порівняння фактичних та прогнозованих показників інтенсивності карієсу у вибірці монозиготних близнюків 18–25 років**

вання до 60% показників траєкторіальних змін карієсу протягом певних періодів спостереження. При цьому вплив факторів зовнішнього середовища був доведений лише по відношенню до розвитку карієсу у окремих кластерах (на окремих поверхнях зубів та їх комбінаціях), і базуючись на таких можна було пояснити лише 16% варіацій показників, які характеризували фісурний карієс молярів [4]. У нашому дослідженні ми не проводили цільового аналізу впливу клінічних, гігієнічних чи мікробіологічних факторів на ймовірність розвитку карієсу різної локалізації, проте сукупний аналіз усіх вищезгаданих похідних дозволяв досягти найвищого рівня допасованості проаналізованої моделі для прогнозування специфічних показників інтенсивності каріозного ураження.

Kasimoglu Y. та колеги описали результати, аналогічні тим, які були отримані у нашому дослідженні: автори відмітили вищу узгодженість представників мікробіому ротової порожнини специфічно серед вибірки монозиготних близнюків, в порівнянні із дизиготними [20]. В даному дослідженні ми не проводили компаративного аналізу із вибіркою дизиготних близнюків, однак нам вдалось встановити значну спорідненість у складі мікробіоти ротової порожнини монозиготних близнюків, при цьому варіативність якісного та кількісного співвідношення мікробних угруповань була встановлена переважно у видовому складі факультативної складової

Аналіз проведений серед вибірки 143 пар дизиготних близнюків та 59 пар монозиготних близнюків виявив, що шкідливі звички в однаковій мірі вплива-

ють на розвиток каріозної патології та пародонтальних порушень серед обох досліджуваних груп [21]. Виходячи з цього можна зробити висновок, що попри те, що генетичний фактор потенційно характеризується значущим впливом по відношенню до ризику розвитку карієсу серед вибірки монозиготних близнюків, однак інші фактори зовнішнього впливу також впливають на ймовірність розвитку та патерн прогресування каріозної патології. Priya S. та колеги також пояснили аналогічність рівнів інтенсивності карієсу та стану гігієни ротової порожнини серед моно- та дизиготних близнюків за рахунок впливу середовищних факторів та набутих звичок [22]. Аналогічний результат був описаний у дослідженні Mihiri S. та колег, в якому дослідники підтвердили провідну роль факторів зовнішнього середовища по відношенню до ризику розвитку карієсу, а відтак і значущість підходів до модифікації впливу цих факторів для профілактики уражень твердих тканин зубів [2, 8]. У проведеному нами дослідженні показники індексу ОНІ-S характеризувалися наявністю корелятивних зв'язків із усіма досліджуваними параметрами, окрім частоти відвідування стоматолога протягом року, зокрема асоціації між ОНІ-S та КПВ сягали  $r=0,709$  ( $p < 0,0001$ ), що свідчить про значущість підтримки адекватного рівня гігієни ротової порожнини для мінімізації ризику розвитку карієсу.

Таким чином в результаті проведеного дослідження нам вдалось встановити достовірний рівень кореляційних зв'язків рівнів концентрації *S. salivarius* ( $r = 0,741$ ,  $p < 0,0001$ ), показниками концентрації *S. mutans* ( $r = 0,698$ ,  $p < 0,0001$ ), показниками

ОHI-S ( $r = 0,709$ ,  $p < 0,0001$ ) та показників TEP-тесту ( $r = 0,672$ ,  $p < 0,0001$ ) із зареєстрованими значенням КПВ серед вибірки монозиготних близнюків 18–25 років. Отримані дані свідчать про те, що клінічні, гігієнічні та мікробіологічні параметри в своїй комбінації можуть бути використані у якості перспективних регресорів для прогнозуванні інтенсивності карієсу у парах монозиготних близнюків після досягнення ними повнолітнього віку, при цьому подальшого уточнення потребує значущість генетичної схильності до карієсу серед близнюків після досягнення ними повноліття, для чого доцільним є проведення наступним досліджень з порівнянням відмінностей ураження карієсом серед вибірок моно- та дизиготних близнюків.

**Висновок.** 54,9% та 48,8% мінливості інтенсивності карієсу у вибірці монозиготних показників вікової категорії 18–25 років можуть бути спрогнозовані на основі аналізу змін концентрації *S. salivarius* та *S. mutans* як пояснювальних змінних. В цілому застосування показників TEP-тесту, індексу ОHI-S, частоти чищення зубів, частоти відвідування стоматолога протягом року з профілактичною метою, кількості

приймів їжі протягом дня, концентрації *S. mutans* та *S. salivarius* в якості регресорів дозволяло досягти допасованості моделі прогнозування інтенсивності карієсу на рівні  $R^2 = 0,805$  та скоригованого  $R^2$  з урахуванням різної значущості впливу досліджуваних факторів на рівні 0,737.

**Інформація про конфлікт інтересів.** Конфлікт інтересів відсутній.

**Інформація про фінансування.** Автори гарантують, що вони не отримували жодних винагороду будь-якій формі, здатних вплинути на результати роботи.

**Особистий внесок кожного автора у виконання роботи:**

Білінський О.Я. – концептуалізація, методологія, формальний аналіз, збір матеріалу дослідження, курація даних, підготовка тексту статті, написання та редагування статті;

Костенко Є.Я. – концептуалізація, методологія, курація даних, аналіз та перевірка вихідних даних, формальний аналіз.

#### Список використаних джерел:

1. Genetic factors affecting dental caries risk / S. Opal, S. Garg, J. Jain, [et al.]. *Australian dental journal*. 2015. Vol. 60(1). P. 2–11.
2. Genetic and early-life environmental influences on dental caries risk: a twin study / M.J. Silva, N.M. Kilpatrick, J.M. Craig, [et al.]. *Pediatrics*. 2019. Vol. 143(5). P. e20183499
3. Cogulu D., Saglam C. Genetic aspects of dental caries. *Frontiers in Dental Medicine*. 2022. Vol. 3. P. 1060177.
4. Heritability of caries scores, trajectories, and disease subtypes / S. Haworth, A. Esberg, P. Lif Holgerson, [et al.]. *Journal of Dental Research*. 2020. Vol. 99(3). P. 264–270.
5. Deshpande A., Deshpande N. Similar caries pattern in monozygotic twins: Role of nature and/or nurture. *European Journal of General Dentistry*. 2021. Vol. 1(02). P. 104–108.
6. Pyrosequencing of plaque microflora in twin children with discordant caries phenotypes / M. Zhang, Y. Chen, L. Xie, [et al.]. *PLoS One*. 2015. Vol. 10(11). P. e0141310.
7. Research on oral microbiota of monozygotic twins with discordant caries experience-in vitro and in vivo study / H. Wu, B. Zeng, B. Li [et al.]. *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8(1). P. 7267.
8. Silva M. J., Kurushima Y., Scurrah K. Twin and family studies on epigenetics and oral health. *Twin and Family Studies of Epigenetics*. 2021. Vol. 27. P. 85–104.
9. Evaluation of Inter-pair Differences in Caries among South Indian Monozygotic Twins: A Cross-sectional Study / R. Zarina, S. Kuriakose, J. Lalithamma, [et al.]. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2019. Vol. 12(4). P. 318.
10. Consortium-based genome-wide meta-analysis for childhood dental caries traits / S. Haworth, D. Shungin, J.T. Van Der Tas, [et al.]. *Human molecular genetics*. 2018. Vol. 27(17). P. 3113–3127.
11. Rintakoski K., Kaprio J., Murtomaa H. Genetic and environmental factors in oral health among twins. *Journal of dental research*. 2010. Vol. 89(7). P. 700–704.
12. Longitudinal study of oral microbiome variation in twins / M. Freire, A. Moustafa, D.M. Harkins [et al.]. *Scientific reports*. 2020. Vol. 10(1). P. 7954.
13. Maslarski I. Qualitative dermatoglyphic traits in twins. *Acta Morphologica et Anthropologica*. 2015. Vol. 22. P. 75–87.
14. Maslarski I., Yaneva G. Dermatoglyphic methodology for establishing zygosity in the twins. *J of IMAB*. 2020. Vol. 26(3). P. 3313–3316.
15. Danyltsiv L. O., Rozhko, M. M. Study of structural and functional acid resistance of permanent tooth enamel in children depending on the characteristics of different level of anxiety. *Art of Medicine*. 2022. Vol. 22(2). P. 32–36.
16. Association between saliva quantity and content parameters with caries intensity levels: A cross-sectional study among subcarpathian children / L. Bilyshuk, A. Keniuk, M. Goncharuk-Khomyn, [et al.]. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clinica Integrada*. 2019. Vol. 19(1). P. e5048–e5048.
17. Analysis of Environmental and Person-Oriented Factors Influence on Dental Caries Intensity among Children Population of Transcarpathia / M.O. Fera, O.V. Fera, V.M. Kryvnych, [et al.]. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2020. Vol. 13(4). P. 1326–1333.
18. Pratten J., Wilson M., Spratt, D. A. Characterization of in vitro oral bacterial biofilms by traditional and molecular methods. *Oral microbiology and immunology*. 2003. Vol. 18(1). P. 45–49.

19. Isolation and identification of oral bacteria and characterization for bacteriocin production and antimicrobial sensitivity / M. Rahman, M.N. Islam, M.N. Islam, [et al.]. *Dhaka University Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2015. Vol. 14(1). P. 103–109.
20. Oral microbiota and dental caries data from monozygotic and dizygotic twin children / Y. Kasimoglu, M. Koruyucu, S. Birant, [et al.]. *Scientific Data*. 2020. Vol. 7(1). P. 348.
21. Clinical assessment of deleterious oral habits and dental caries–periodontal parameters among Turkish twins / S.C. İlisulu, S. Birant, Y. Kasimoglu, [et al.]. *Journal of Dental Sciences*. 2023. Vol. 18(4). P. 1859–1866
22. Subramaniam P., Babu K. G., Vardhana B. Assessment of dental caries and oral hygiene status among twins. *Journal of Forensic Science and Medicine*. 2018. Vol. 4(1). P. 18–22.

#### References:

1. Opal, S., Garg, S., Jain, J., & Walia, I. (2015). Genetic factors affecting dental caries risk. *Australian dental journal*, 60(1), 2–11.
2. Silva, M. J., Kilpatrick, N. M., Craig, J. M., Manton, D. J., Leong, P., Burgner, D. P., & Scurrah, K. J. (2019). Genetic and early-life environmental influences on dental caries risk: a twin study. *Pediatrics*, 143(5).
3. Cogulu, D., & Saglam, C. (2022). Genetic aspects of dental caries. *Frontiers in Dental Medicine*, 3, 1060177.
4. Haworth, S., Esberg, A., Lif Holgerson, P., Kuja-Halkola, R., Timpson, N. J., Magnusson, P. K. E., ... & Johansson, I. (2020). Heritability of caries scores, trajectories, and disease subtypes. *Journal of Dental Research*, 99(3), 264–270.
5. Deshpande, A., & Deshpande, N. (2012). Similar caries pattern in monozygotic twins: Role of nature and/or nurture. *European Journal of General Dentistry*, 1(02), 104–108.
6. Zhang, M., Chen, Y., Xie, L., Li, Y., Jiang, H., & Du, M. (2015). Pyrosequencing of plaque microflora in twin children with discordant caries phenotypes. *PLoS One*, 10(11), e0141310.
7. Wu, H., Zeng, B., Li, B., Ren, B., Zhao, J., Li, M., ... & Zhou, X. (2018). Research on oral microbiota of monozygotic twins with discordant caries experience-in vitro and in vivo study. *Scientific Reports*, 8(1), 7267.
8. Silva, M. J., Kurushima, Y., & Scurrah, K. (2021). Twin and family studies on epigenetics and oral health. *Twin and Family Studies of Epigenetics*, 85–104.
9. Zarina, R., Kuriakose, S., Lalithamma, J., D'Souza, A., Padmakumari, B., & Jeeva, P. (2019). Evaluation of Inter-pair Differences in Caries among South Indian Monozygotic Twins: A Cross-sectional Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 12(4), 318.
10. Haworth, S., Esberg, A., Lif Holgerson, P., Kuja-Halkola, R., Timpson, N. J., Magnusson, P. K. E., ... & Johansson, I. (2020). Heritability of caries scores, trajectories, and disease subtypes. *Journal of Dental Research*, 99(3), 264–270.
11. Rintakoski, K., Kaprio, J., & Murtooma, H. (2010). Genetic and environmental factors in oral health among twins. *Journal of dental research*, 89(7), 700–704.
12. Freire, M., Moustafa, A., Harkins, D. M., Torralba, M. G., Zhang, Y., Leong, P., ... & Nelson, K. E. (2020). Longitudinal study of oral microbiome variation in twins. *Scientific reports*, 10(1), 7954.
13. Maslarski, I. (2015). Qualitative dermatoglyphic traits in twins. *Acta Morphologica et Anthropologica*, 22, 75–87.
14. Maslarski, I., & Yaneva, G. (2020). Dermatoglyphic methodology for establishing zygosity in the twins. *J of IMAB*, 26(3), 3313–3316.
15. Danyltsiv, L. O., & Rozhko, M. M. (2022). Study of structural and functional acid resistance of permanent tooth enamel in children depending on the characteristics of different levels of anxiety. *Art of Medicine*, 22(2), 32–36.
16. Bilyschuk, L., Keniuk, A., Goncharuk-Khomyn, M., & Yavuz, I. (2019). Association between saliva quantity and content parameters with caries intensity levels: A cross-sectional study among subcarpathian children. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clinica Integrada*, 19(1), e5048–e5048.
17. Fera, M. O., Fera, O. V., Kryvanych, V. M., Bilyschuk, L. M., Kostenko, S. B., Kryvanych, A. V., ... & Goncharuk-Khomyn, M. Y. (2020). Analysis of Environmental and Person-Oriented Factors Influence on Dental Caries Intensity among Children Population of Transcarpathia. *Journal of International Dental and Medical Research*, 13(4), 1326–1333.
18. Pratten, J., Wilson, M., & Spratt, D. A. (2003). Characterization of in vitro oral bacterial biofilms by traditional and molecular methods. *Oral microbiology and immunology*, 18(1), 45–49.
19. Rahman, M., Islam, M. N., Islam, M. N., & Hossain, M. S. (2015). Isolation and identification of oral bacteria and characterization for bacteriocin production and antimicrobial sensitivity. *Dhaka University Journal of Pharmaceutical Sciences*, 14(1), 103–109.
20. Kasimoglu, Y., Koruyucu, M., Birant, S., Karacan, I., Topcuoglu, N., Tuna, E. B., ... & Seymen, F. (2020). Oral microbiota and dental caries data from monozygotic and dizygotic twin children. *Scientific Data*, 7(1), 348.
21. İlisulu, S. C., Birant, S., Kasimoglu, Y., Koruyucu, M., Ince, E. B. T., & Seymen, F. (2023). Clinical assessment of deleterious oral habits and dental caries–periodontal parameters among Turkish twins. *Journal of Dental Sciences*, 18(4): 1859–1866.
22. Subramaniam, P., Babu, K. G., & Vardhana, B. (2018). Assessment of dental caries and oral hygiene status among twins. *Journal of Forensic Science and Medicine*, 4(1), 18–22.