

Стецик Марія Олегівна,
старший викладач кафедри ортопедичної стоматології,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
ORCID ID: 0000-0002-4586-5177
SCOPUS ID: 57219513551
м. Ужгород, Україна

Взаємозв'язки клінічних та лабораторних показників періостатусу пацієнтів, які є резидентами територій з різним рівнем залишкового радіаційного забруднення

Захворювання тканин пародонта по причині своєї високої чутливості структурних компонентів до впливу антропогенних факторів продовжують займати провідне місце за поширеністю серед населення. Дана ситуація є наслідком складних і глибоких порушень багатьох біохімічних, імунологічних та ендокринних реакцій, внаслідок ендогенного та екзогенного впливів. Серед етіопатогенетичних факторів, що призводять до виникнення генералізованого пародонтиту є метаболічні розлади та порушення структурно-функціонального стану кісткової тканини альвеолярного відростка внаслідок дії, як місцевих чинників (зміни гомеостазу цитокінового профілю), так і загальних чинників (гормонального дисбалансу), що обумовлюють характер перебігу захворювання та вираженість клінічних проявів. Прийнято вважати, що дія іонізуючого випромінювання може мати ініціюючий, прискорюючий та модифікуючий вплив як на прояви і перебіг загальносоматичних захворювань, так і мати безпосередній вплив на стоматологічний статус пацієнтів-резидентів екологічно-несприятливої місцевості. В ході комплексної діагностики стоматологічного статусу пацієнтів, які постійно проживають на радіаційно-забрудненій території, отримано низку даних по клінічних (глибина зондування, рівень втрати епітеліального прикріплення, рівень інтрапроксимальної втрати кісткової тканини, оцінка кровоточивості при зондуванні, гігієнічні та пародонтальні індекси) та лабораторних (концентрація рівня кальцію та фосфору в слині, рівні IL-1b, IL-4, показники кількісного та якісного складу мікробіоти ротової порожнини) параметрах, які після систематизації та відповідного статистичного опрацювання з використанням методів регресійного аналізу, стали одним із підходів для підбору найбільш клінічно-оптимізованих алгоритмів пародонтологічних втручань, а також стали основою для створення адаптованої прогностичної моделі успішності майбутнього пародонтологічного лікування з врахуванням значущості вихідних взаємозв'язків.

Ключові слова: іонізуюче випромінювання, тканини пародонта, пародонтит, мікробіологічний профіль, імунологічний гомеостаз, ротова порожнина, нехірургічне пародонтологічне лікування.

Stetsyk Maria Olehivna, Senior lecturer at the Department of Prosthetic Dentistry, Uzhhorod National University, ORCID ID: 0000-0002-4586-5177, Uzhhorod, Ukraine

Interrelationships of clinical and laboratory indicators of periostatus of patients who are residents of territories with different levels of residual radiation pollution

Diseases of periodontal tissues due to its high sensitivity of structural components to the influence of anthropogenic factors continue to occupy a leading place in prevalence among the population. This situation is the result of complex and deep disturbances of many biochemical, immunological and endocrine reactions, as a result of endogenous and exogenous influences. Among the etiopathogenetic factors that lead to the occurrence of generalized periodontitis are metabolic disorders and violations of the structural and functional state of the bone tissue of the alveolar process as a result of the action of both local factors (unbalance of cytokine status) and hormonal imbalance. It is accepted that the action of ionizing radiation can have an initiating, accelerating and modifying effect both on the manifestations and course of general somatic diseases, and have a direct effect on the dental status of patients who are residents of an environmentally unfavorable area. In the course of a complex diagnosis of the dental status of patients permanently living in a radiation-contaminated territory, a number of clinical (depth of probing, level of loss of epithelial attachment, level of interproximal bone tissue loss, assessment of bleeding during probing, hygienic and periodontal indices) and laboratory (concentration of calcium and phosphorus levels in saliva, levels of IL-1b, IL-4, indicators of the quantitative and qualitative composition of the microbiom of the oral cavity) parameters which, after systematization and appropriate statistical processing using regression analysis methods, became one of the approaches for selecting the most clinically optimized algorithms for periodontal interventions, and also became the basis for creating an adapted prognostic model of the success of future periodontal treatment, taking into account the significance of the initial relationships.

Key words: ionizing radiation, periodontal tissues, periodontitis, microbiological profile, immunological homeostasis, oral cavity, non-surgical periodontal treatment.

Вступ. Антропогенне забруднення навколишнього середовища та небезпека для здоров'я людини, яку воно становить, залишається актуальним питанням сьогодення, яке викликає резонанс серед світової спільноти [6, с. 1–25]. У осіб, які постійно проживають на радіаційно-забруднених територіях спостерігається зниження функціональної активності імунної системи [3, с. 68–71], що характеризується дисбалансом імунокомпетентних клітин [5, с. 873–879], відбуваються зміни у мікробіологічному профілі [4, с. 105–110] клі-

нічно це відображається у вигляді складних та глибоких порушень біохімічних та ендокринних реакцій, які виникають на фоні змін психоемоційного статусу, внаслідок дії ендогенних та екзогенних чинників [2, с. 49–53; 7, с. 297–323; 8, с. 488–500].

При виснаженні морфо-функціональних можливостей організму виникає глибокий критичний стан, який проявляється синдромом ендогенної інтоксикації. Патологічні зміни в організмі людини, які виникають внаслідок зсувів екологічного гомеостазу, розгляда-

ються як екологічна патологія та розцінюються як екозмовлені [9, с. 5; 10, с. 226].

В міру своєї високої чутливості до впливу іонізуючого випромінювання структурні компоненти тканин пародонтального комплексу зазнають значних уражень, тому пародонтитні деструктивні зміни продовжують займати провідне місце серед стоматологічних нозологій.

Мета дослідження: оптимізація протоколів пародонтологічного лікування з урахуванням вихідних іонізуючо-скомпromетованих змін стоматологічного статусу пацієнтів.

Методологія та методи дослідження: Для реалізації окресленої мети використовувалися наступні методи дослідження: епідеміологічні – для визначення рівня поширеності та інтенсивності захворювань тканин пародонта у осіб, які постійно проживають на радіаційно-забруднених територіях; клінічні – для оцінки періостатусу пацієнтів (індексна оцінка захворювань тканин пародонта, характеристика рівня гігієни порожнини рота); рентгенологічні – для оцінки стану кісткової тканини щелеп (вимірювання рентгеноморфометричних показників); лабораторні – для визначення біохімічного (мікроелементного) складу ротової рідини (вміст Ca^{2+} , P); імунологічні – для визначення рівнів IL-1b, IL-4; мікробіологічні – для вивчення показників кількісного та якісного складу мікробіоти ротової порожнини; мікроскопічні – для дослідження морфологічних, біохімічних та тинкторіальних властивостей мікроорганізмів; аналітичні – для визначення завдань і шляхів їх вирішення; комп'ютерні – для автоматизованої обробки даних та зберігання результатів дослідження; статистичні – для визначення достовірності одержаних результатів.

Пацієнтам виокремленої клінічної групи було проведено нехірургічне пародонтологічне лікування з одномоментним над- та закритим під'ясеневим кюретажем, що здійснювалося за допомогою ультразвукового скейлінгу та повітряно-абразивного полірування поверхонь коренів, з одномоментним зняттям твердих та м'яких зубних відкладень та корекцією впливу факторів, які провокують ретенцію бактеріальної біоплівки (з урахуванням рекомендацій Європейської федерації пародонтології «The EFP S3 level clinical practice guideline – Treatment of stage I–III periodontitis») [1, с. 101–106]. Перед реалізацією будь-яких інвазивних терапевтичних втручань всім пацієнтам було проведено навчання та індивідуальна корекція гігієнічних навичок з деталізованим поясненням особливостей догляду, враховуючи специфіку перебігу та стадію патології тканин пародонта. В якості вихідних показників пародонтологічного статусу використовувались такі, що зареєстровані на момент проведення первинного огляду.

Вклад основного матеріалу дослідження: У пацієнтів з I стадією пародонтиту реалізація нехірургічного пародонтологічного лікування сприяла покращенню показників глибини зондування на $25,71 \pm 12,86\%$, індексу кровоточивості – на $48,63 \pm 23,97\%$, рівня втрати міжзубного прикріплення – на $50,0 \pm 31,25\%$, рівня гігієни згідно індексу ОНІ-S – на $52,63 \pm 21,05\%$, вираженості пародонтиту за індексом Russell – на $11,43 \pm 8,73\%$,

індексу інтрапроксимальної втрати кісткової тканини за Shaker – на $29,12 \pm 15,16\%$, індексу важкості пародонтиту PSI – на $36,26 \pm 27,23\%$.

При вихідній II стадії пародонтиту проведене терапевтичне лікування сприяло відносному покращенню показників глибини зондування на $28,57 \pm 26,19\%$, індексу кровоточивості – на $30,40 \pm 25,11\%$, рівня втрати міжзубного прикріплення – на $24,24 \pm 15,16\%$, індексу ОНІ-S – $59,09 \pm 27,27\%$, індексу КПП – на $37,04 \pm 33,33\%$, пародонтального індексу за Russell – на $24,0 \pm 22,3\%$, індексу інтрапроксимальної втрати кісткової тканини – на $32,09 \pm 16,84\%$, індексу важкості пародонтиту – на $21,95 \pm 17,07\%$.

Нехірургічне пародонтологічне лікування пародонтиту III стадії (як вихідної) призвело до покращення показників глибини зондування на $30,19 \pm 24,53\%$, індексу кровоточивості – на $52,03 \pm 14,98\%$, рівня втрати міжзубного прикріплення – на $38,89 \pm 24,07\%$, ОНІ-S – на $47,83 \pm 30,43\%$, КПП – на $18,60 \pm 10,14\%$, пародонтального індексу за Russell – на $26,32 \pm 19,30\%$, індексу інтрапроксимальної втрати кісткової тканини – на $33,06 \pm 18,28\%$, індексу важкості пародонтиту за Adams – на $24,56 \pm 19,30\%$.

Результати та їх обговорення: Фактичні зміни середніх показників пародонтологічного статусу, резидентів територій з залишковим радіаційним забрудненням при порівнянні відповідних параметрів до та після реалізації цільових терапевтичних втручань представлені на рисунку (рис.1.)

Приймаючи до уваги вихідні показники пародонтологічного статусу до реалізації цільових терапевтичних втручань, вдалось встановити, що нехірургічне пародонтологічне лікування сприяло покращенню параметрів глибини зондування на $57,14 \pm 25,71\%$, індексу кровоточивості – на $51,56 \pm 30,74\%$, рівня міжзубного прикріплення – $41,67 \pm 22,63\%$, стану гігієни ротової порожнини – на $37,5 \pm 23,71\%$, КПП – $47,37 \pm 31,58\%$, пародонтального індексу за Russell – на $50,0 \pm 18,75\%$, індексу інтрапроксимальної втрати кісткової тканини – на $48,77 \pm 26,60\%$, індексу важкості пародонтиту – на $57,14 \pm 23,81\%$. Статистичне опрацювання даних підтвердило значущість усіх зареєстрованих змін досліджуваних параметрів у порівнянні із їх вихідними значеннями до реалізації пародонтологічного лікування ($p < 0,05$).

В результаті проведених терапевтичних лікувальних заходів було відмічено редукцію частоти ідентифікації патогенних мікроорганізмів, при верифікації кількості таких у досліджуваних зразках їх концентрація характеризувалась статистично аргументованим зниженням лише у наступних умовах:

- при вихідній I стадії пародонтиту: для *A. actinomycetemcomitans* – $p=0,034$; для *T. forthythersis* – $p=0,012$; для *T. denticola* – $p=0,049$; для *C. albicans* – $p=0,018$;
- при вихідній II стадії пародонтиту: для *P. gingivalis* – $p=0,047$; для *P. intermedia* – $p=0,032$;
- при вихідній III стадії пародонтиту: для *P. gingivalis* – $p=0,005$; для *P. intermedia* – $p=0,022$.

Моніторинг вираженості змін показників концентрації рівня кальцію та фосфору в слині до та після нехірургічного пародонтологічного лікування пацієнтів, які проживали на територіях з різним рівнем радіаційного

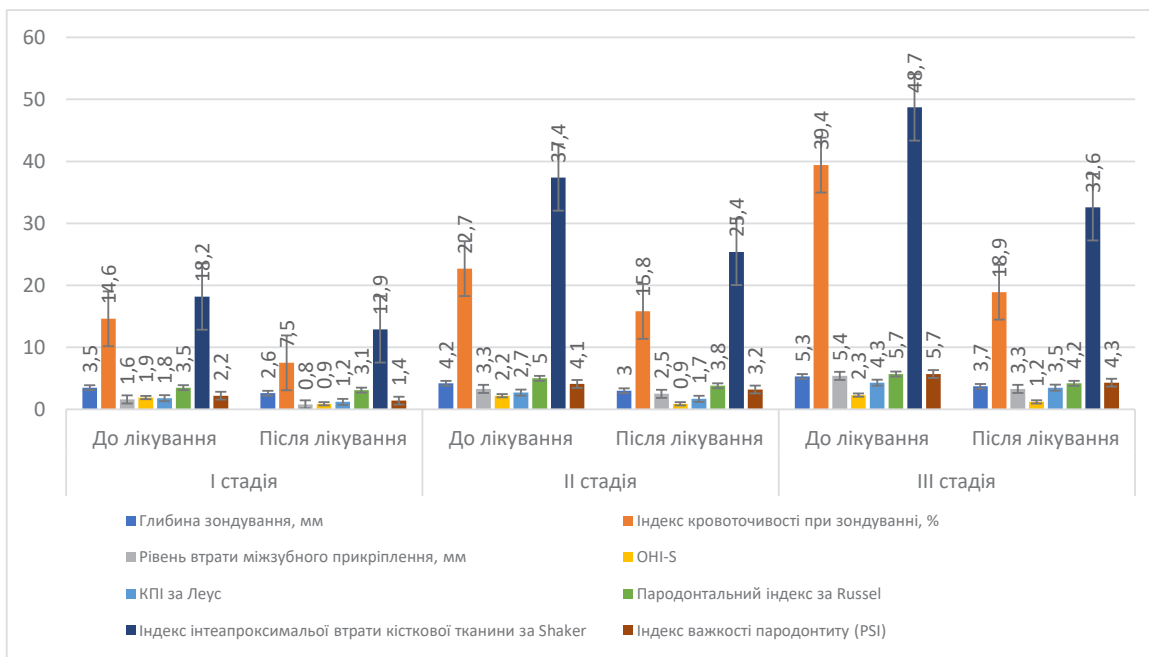


Рис. 1. Репрезентація середніх значень клінічних показників стану періостатусу до та після проведення нехірургічного пародонтологічного лікування пацієнтів, що проживають на радіаційно-забруднених територіях

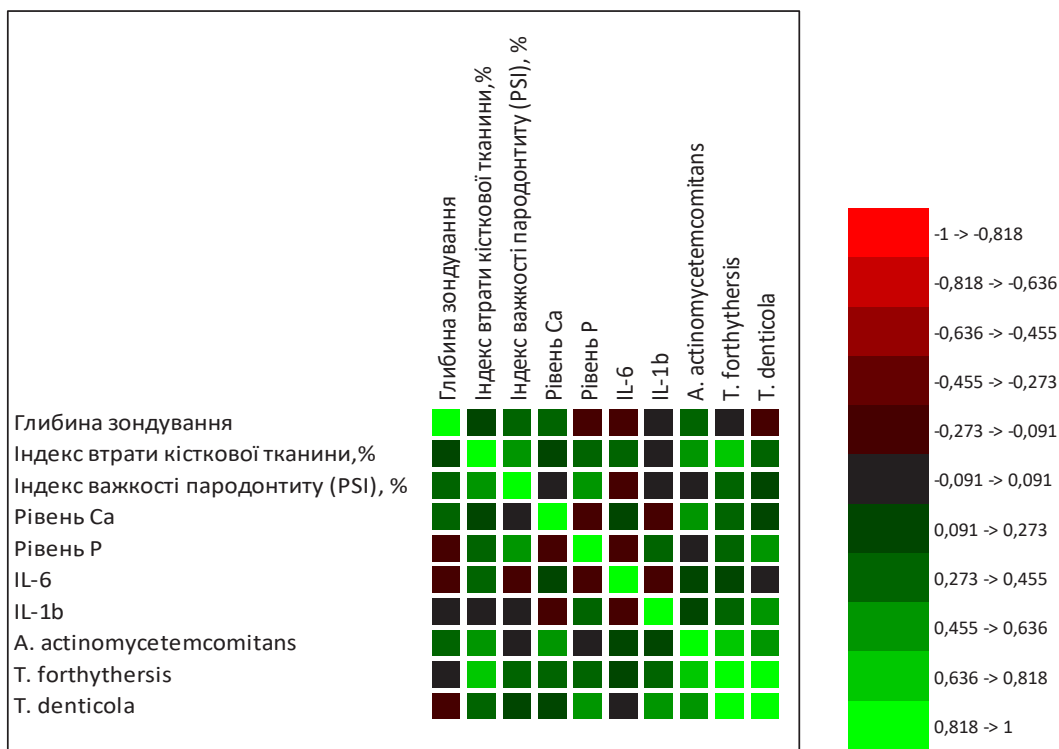


Рис. 2. Матриця кореляційних зв'язків серед пацієнтів з I стадією пародонтиту

забруднення, дозволив виявити наступне: при вихідній I стадії пародонтиту – до $1,87 \pm 1,44$ ммоль/л, з вихідною II стадією пародонтиту – до $1,90 \pm 1,27$ ммоль/л, при III стадії пародонтиту – до $2,04 \pm 1,45$ ммоль/л.

Аналогічна ситуація стосувалися і концентрації фосфору у слині у пацієнтів, які через 6–8 місяців після проведеного нехірургічного пародонтологічного ліку-

вання були зареєстровані на рівні наступних чисельних значень: у резидентів з вихідною I стадією пародонтиту – $3,25 \pm 1,44$ ммоль/л, з вихідною II стадією пародонтиту – $3,56 \pm 1,43$ ммоль/л, з вихідною III стадією пародонтиту – до $3,79 \pm 1,63$ ммоль/л.

В ході регресійного аналізу у якості залежних змінних використовувалися показники вихідних значень

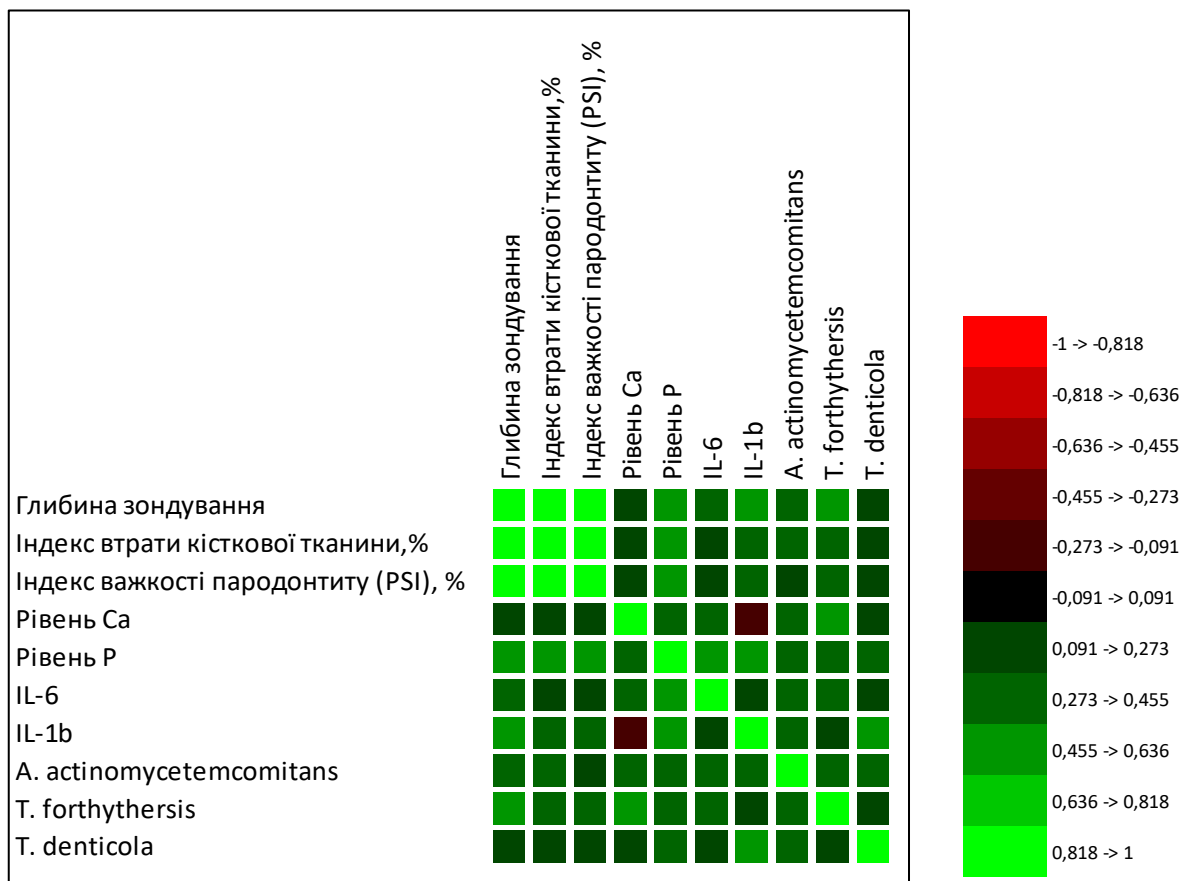


Рис. 3. Матриця кореляційних зв'язків серед пацієнтів з II стадією пародонтиту

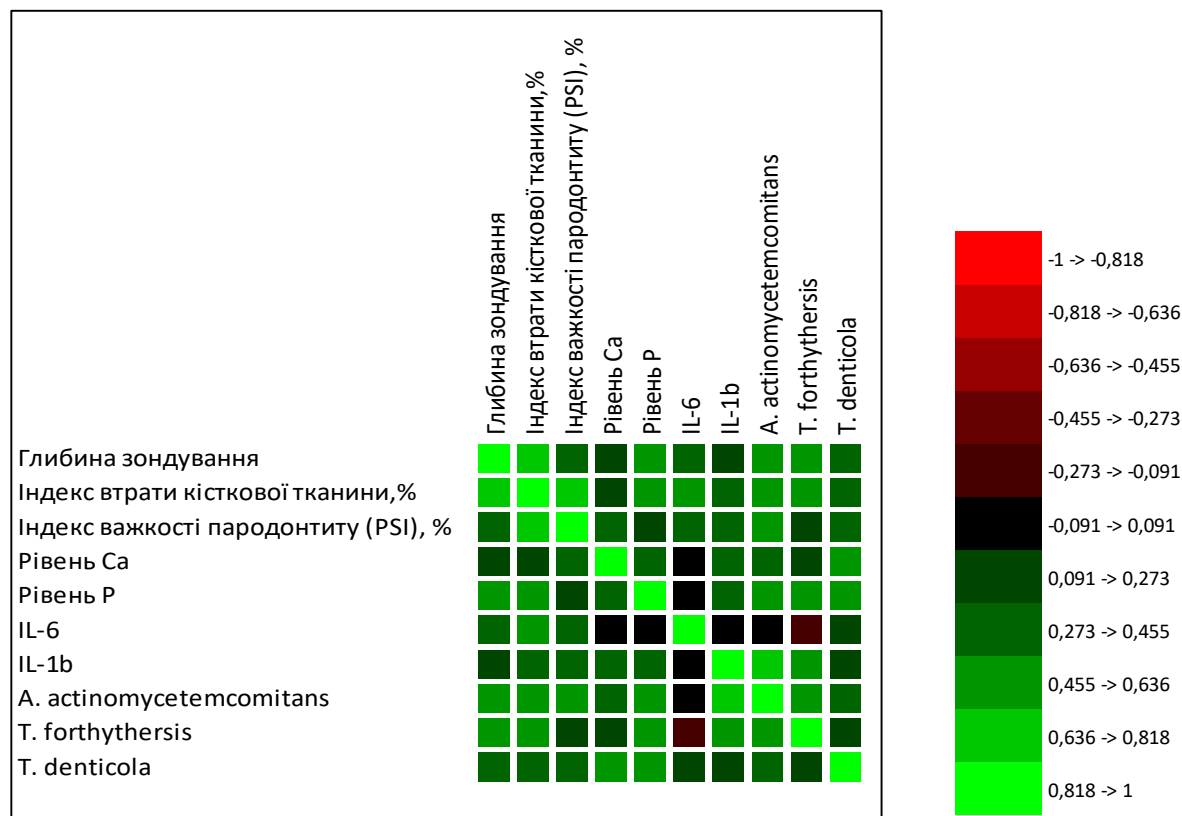


Рис. 4. Матриця кореляційних зв'язків серед пацієнтів з III стадією пародонтиту

клінічних та лабораторних параметрів, а також ті, що досягнуті через 6-8 місяців після проведення нехірургічного пародонтологічного порівняння

Висновки. Проведений аналіз кореляційних зв'язків дозволив виявити наступні найбільш значущі асоціації між окремими клінічними та лабораторними параметрами стоматологічного статусу пацієнтів з I стадією пародонтиту у осіб, які постійно проживають на територіях з неоднорідним радіаційним навантаженням: між глибиною зондування та індексом важкості пародонтиту – $r=0,30$, між глибиною зондування та концентрацією *A. actinomycetemcomitans* – $r=0,377$, між індексом втрати кісткової тканини та індексом важкості пародонтиту – $r=0,545$, між індексом втрати кісткової тканини та рівнем фосфору у слині – $r=0,573$, між рівнем втрати кісткової тканини та концентрацією *A. actinomycetemcomitans* – $r=0,533$, між

рівнем втрати кісткової тканини та концентрацією *T.forthythersis* – $r=0,678$, між рівнем втрати кісткової тканини та концентрацією *T.denticola* – $r=0,316$, між рівнем концентрації кальцію у слині та концентрацією *A. actinomycetemcomitans* – $r=0,541$, між рівнем фосфору у слині та індексом важкості пародонтиту – $r=0,573$.

Систематизація даних, отриманих в ході комплексної діагностики, та їх відповідне статистичне опрацювання з використанням методів регресійного аналізу, є одним із підходів для підбору найбільш клінічно-оптимізованих алгоритмів пародонтологічних втручань та для створення адаптованої прогностичної моделі успішності майбутнього пародонтологічного лікування з врахуванням значущості вихідних взаємозв'язків між низкою клінічних та лабораторних параметрів стоматологічного статусу періопациєнтів, які є резидентами територій з різним рівнем залишкового радіаційного забруднення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончарук-Хомин МЮ, Стецик АО, Стецик МО. Аналіз оцінки ефективності авторського протоколу в процесі комплексного лікування періопациєнтів. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні перспективи розвитку стоматології через призму наукових досліджень молодих вчених»; 10-11 лютого 2022 р.; м. Рівне, Україна, С. 101-106.
2. Костенко СБ., Стецик МО. Характеристика змін стоматологічного статусу під впливом іонізуючого випромінювання. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Нове в медицині сучасного світу»; 24-25 листопада 2017 р.; м. Львів, Україна, С. 49-53.
3. Костенко СБ, Стецик МО. Імуномікробіоценоз ротової порожнини у осіб, які постійно проживають на радіаційно-забрудненій території. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті Л.М. Мунтяна «Актуальні проблеми сучасної ортопедичної стоматології»; 10-11 травня 2019 р.; м. Вінниця, Україна, С. 68-71.
4. Стецик МО, Костенко СБ. Роль мікробної біоплівки та стану місцевого імунітету в розвитку запальних захворювань пародонта в осіб, які постійно проживають на радіаційно-забрудненій території. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Нові досягнення у галузі медичних та фармацевтичних наук»; 17-18 листопада 2017 р.; м. Одеса, Україна, С.105-110.
5. Жеро НІ, Костенко СБ, Стецик АО, Стецик МО. Клініко-мікроекологічні паралелі та імунний гомеостаз: їх роль у розвитку запальних захворювань тканин пародонта. Abstracts of IV th International Scientific and Practical Conference «Dynamics of the development of world science»; 18-20 December, 2019; Vancouver, Canada, С. 873-879.
6. Applegate K, Rühm W, Wojcik A, Bourguignon M, Brenner A, Hamasaki K, Kamada T. (2020). Individual response of humans to ionising radiation: governing factors and importance for radiological protection. *Radiation and Environmental Biophysics*, P. 1-25.
7. Averbeck D, Candéias S, Chandna S, Foray N, Friedl A, Haghdoost S, Sabatier L. (2020). Establishing mechanisms affecting the individual response to ionizing radiation. *International Journal of Radiation Biology*, 96(3), P. 297-323.
8. Gao L., Xu T., Huang G., Jiang S., Gu Y., Chen F. (2018). Oral microbiomes: more and more importance in oral cavity and whole body. *Protein Cell*. Vol. 9 (5). P. 488-500.
9. Lu, H., Zhao, Q., Guo, J., Zeng, B., Yu, X., Yu, D., Zhao, W. (2019). Direct radiation-induced effects on dental hard tissue. *Radiation Oncology*, 14(1), P. 5.
10. Sadetzki, S., Chetrit, A., Sgan-Cohen, H. D., Mann, J., Amitai, T., Even-Nir, H., & Vered, Y. (2015). Long-term effects of exposure to ionizing irradiation on periodontal health status—the tinea capitis cohort study. *Frontiers in public health*, 3, P. 226.

REFERENCES

1. Honcharuk-Khomyn MIu, Stetsyk AO, Stetsyk MO. *Analiz otsinky efektyvnosti avtorskoho protokolu v protsesi kompleksnoho likuvannia periopatsiientiv*. Materialy III Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Suchasni perspektivy rozvytku stomatolohii cherez pryzmu naukovykh doslidzhen molodykh vchenykh»; 10-11 liutoho 2022 r.; m. Rivne, Ukraina, P. 101-106. [in Ukrainian].
2. Kostenko SB., Stetsyk MO. *Kharakterystyka zmin stomatolohichnoho statusu pid vplyvom ionizuiuchoho vyprominiuvannia*. Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Nove v medytsyni suchasnoho svitu»; 24-25 lystopada 2017 r.; m. Lviv, Ukraina, P. 49-53. [in Ukrainian].
3. Kostenko SB, Stetsyk MO. *Imunomikrobiotsenoz rotovoi porozhnyny u osob, yaki postiino prozhyvaiut na radiatsiino-zabrudnenii terytorii*. Materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii prysviachenoi pamiaty L.M. Muntiana «Aktualni problemy suchasnoi ortopedychnoi stomatolohii»; 10-11 travnia 2019 r.; m. Vinnytsia, Ukraina, P. 68-71. [in Ukrainian].
4. Stetsyk MO, Kostenko SB. *Rol mikrobnoi bioplivky ta stanu mistsevoho imunitetu v rozvytku zapalnykh zakhvoriuvan parodonta v osob, yaki postiino prozhyvaiut na radiatsiino-zabrudnenii terytorii*. Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Novi dosiahnennia u haluzi medychnykh ta farmatsevychnykh nauk»; 17-18 lystopada 2017 r.; m. Odesa, Ukraina, P. 105-110. [in Ukrainian].

-
5. Zhero NI, Kostenko SB, Stetsyk AO, Stetsyk MO. *Kliniko-mikroekolohichni paraleli ta imunnyi homeostaz: yikh rol u rozvytku zapalnykh zakhvoriuvan tkanyn parodonta*. Abstracts of IV th International Scientific and Practical Conference «Dynamics of the development of world science»; 18-20 December, 2019; Vancouver, Canada, P. 873-879. [in Ukrainian].
 6. Applegate K, Rühm W, Wojcik A, Bourguignon M, Brenner A, Hamasaki K, Kamada T. (2020). *Individual response of humans to ionising radiation: governing factors and importance for radiological protection*. Radiation and Environmental Biophysics, 1-25. [in English]
 7. Averbek D, Candéias S, Chandna S, Foray N, Friedl A, Haghdoost S, Sabatier L. (2020). *Establishing mechanisms affecting the individual response to ionizing radiation*. International Journal of Radiation Biology, 96(3), 297-323. [in English]
 8. Gao L., Xu T., Huang G., Jiang S., Gu Y., Chen F. (2018). *Oral microbiomes: more and more importance in oral cavity and whole body*. Protein Cell. Vol. 9 (5). pp. 488-500. [in English]
 9. Lu, H., Zhao, Q., Guo, J., Zeng, B., Yu, X., Yu, D., Zhao, W. (2019). *Direct radiation-induced effects on dental hard tissue*. Radiation Oncology, 14(1), 5. [in English]
 10. Sadetzki, S., Chetrit, A., Sgan-Cohen, H. D., Mann, J., Amitai, T., Even-Nir, H., & Vered, Y. (2015). *Long-term effects of exposure to ionizing irradiation on periodontal health status—the tinea capitis cohort study*. Frontiers in public health, 3, 226. [in English]