



COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



ISSUE
№45

3RD INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE

**INNOVATIVE
APPROACHES
IN MODERN SCIENCE
AND TECHNOLOGY**

NOVEMBER 12-14, 2025
LISBON, PORTUGAL



Kharchenko V., Chekamov M., Marchenko A. MANAGEMENT OF PATIENTS WITH POST-COVID SYNDROME IN FAMILY MEDICINE PRACTISE.....	400
--	-----

Berezhnyi I. WAVELET-ORIENTED RECONSTRUCTION AND RIDGE DETECTION IN REMOTE PHOTOPLETHYSMOGRAPHY (RPPG) SIGNALS FOR ASSESSMENT OF THE STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM.....	404
---	-----

Возний О.В., Прокопенко В.М., Цинкуш Р.В. ВПЛИВ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ОРТОПЕДИЧНОГО ЛІКУВАННЯ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ MMP-8, SRANKL ТА ОСТЕОКАЛЬЦИНУ У РОТОВІЙ РІДИНІ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ВТОРИННОЮ АДЕНТИЦІЮ.....	409
--	-----

SECTION: MILITARY AFFAIR

Sysoienko S. TECHNOLOGICAL AND INFORMATION ASPECTS OF MEASUREMENTS AND ENSURING COMBAT RESISTANCE DURING TESTS OF MILITARY EQUIPMENT.....	413
---	-----

SECTION: PEDAGOGY, PHILOLOGY AND LINGUISTICS

Mirzəyeva S.T. MƏKTƏBLƏRDƏ İNKLÜZİV TƏHSİLİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ: STRATEGİYALAR VƏ ÇƏTİNLİKLƏR.....	415
---	-----

Fərəcova G.Ə. ŞAGİRD MOTİVASİYASININ ARTIRILMASINDA İNNOVATİV PEDAQOJİ YANAŞMALARIN ROLU.....	419
--	-----

Haziyeva S.A. BUILDING 21ST CENTURY SKILLS IN COMPUTER SCIENCE LESSONS.....	425
--	-----

Mikayılova F.M. ŞAGİRD LƏRDƏ TƏDQİQATÇILIQ BACARIĞININ MƏNİMSƏDİLMƏSİ	430
---	-----

Əliyev A.B. ƏLİLLİYİ OLAN UŞAQLARA VƏ AİLƏYƏ DƏSTƏK PLANI.....	436
--	-----

Хлівнюк Ю., Дяченко Л. ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ ЛІЦЕІСТІВ ЗАСОБАМИ ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН.....	443
---	-----

ВПЛИВ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ОРТОПЕДИЧНОГО ЛІКУВАННЯ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ MMP-8, sRANKL ТА ОСТЕОКАЛЬЦИНУ У РОТОВІЙ РІДИНІ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ВТОРИННОЮ АДЕНТІЄЮ

Возний Олександр Вікторович

професор, завідувач кафедри

Прокопенко Валентина Миколаївна

асистент

Цинкуш Руслан Володимирович

асистент, доктор філософії

Запорізький медико-фармацевтичний університет, Україна

Вступ. Проблеми вторинної адентії в сучасній стоматологічній практиці зумовлена її високою поширеністю в усьому світі та суттєвим впливом на якість життя пацієнтів. За даними низки епідеміологічних досліджень, поширеність вторинної адентії в розвинутих країнах може сягати 60–70% серед дорослого населення віком від 35 до 60 років.

Науковий інтерес до визначення MMP-8, sRANKL і остеокальцину, що відображають активні процеси в тканинах ротової порожнини, може дозволити виявляти патологічні зміни у кістці на ранніх етапах та своєчасно вживати превентивних заходів, спрямованих на збереження зубів та підтримання здоров'я пародонта.

Вивчення концентрацій маркерів у ротовій рідині може бути перспективним методом скринінгу та моніторингу стану пародонта, що сприятиме своєчасній діагностиці та ефективному лікуванню вторинної адентії.

Метою нашого дослідження було вивчення концентрації маркерів метаболізму кісткової тканини: MMP-8, sRANKL та остеокальцину у ротовій рідині пацієнтів з дефектами зубних рядів до та після протезування.

Об'єкт та методи дослідження. Нами було обстежено 60 чоловік віком від 18 до 65 років. Дослідження проводили на базі ННМЦ "Університетська клініка" ЗДМФУ. Всі пацієнти були розподілені на 3 групи. Перша група – пацієнти з цілісними зубними рядами. Друга – пацієнти з дефектами зубних рядів (20 осіб). Третя – пацієнти, що отримали ортопедичну допомогу (20 осіб). Від всіх пацієнтів була отримана інформована згода на проведення досліджень згідно вимог до принципів біоетики.

З метою дослідження біохімічних маркерів у пацієнтів збирали ротову рідину шляхом спльовування в стерильну скляну пробірку. У дослідних зразках визначали кількість MMP8 (Matrix Metalloproteinase-8, Human MMP8 ELISA Kit, ThermoFisher) sRANKL (Biomedica) - (Nycult Biotech, Нідерланди), остеокальцин (Human Osteocalcin ELISA Kit, ThermoFisher). Кількісний аналіз здійснювали

імуноферментним методом з застосуванням імуноферментного комплексу ImmunoChem-2100 (США). Результуючий сигнал вимірювався спектрофотометрично при 450 нм.

Статистичні результати розраховували за допомогою пакета-програми «Statistica 6,0» (пакет StatSoft Inc, USA, № ліцензій AXXR712D833214FAN5).

Результати дослідження та їх обговорення.

Проведеними дослідженнями була проведена оцінка динаміки змін рівня біохімічних маркерів метаболізму кісткової тканини (MMP-8, sRANKL і остеокальцин) в ротовій рідині у трьох груп пацієнтів (табл. 1).

Таблиця 1 Динаміка концентрації маркерів кісткової тканини у ротовій рідині пацієнтів з вторинною адентією

Групи хворих	MMP-8, нг/мл	sRANKL, пмоль/л	Остеокальцин, нг/мл
3 цілісними зубними рядами (n=20)	0,7±0,04	0,34±0,05*	11,7±2,8**
3 дефектами зубних рядів (n=20)	8,5±0,8	2,52±0,44*	4,58±0,95**
3 зубними протезами, (n=20)	4,8±0,62	0,9±0,026*	9,7±0,45**

Примітки:

* $p < 0,05$ по відношенню до контрольної групи;

** $p < 0,05$ по відношенню до показників 2 групи.

Так, аналіз даних щодо вмісту у ротовій рідині MMP-8 показав, що у контрольній групі (група 1) середній рівень MMP-8 становив $0,7 \pm 0,04$ нг/мл, що відображає фізіологічно низьку активність запального процесу та відсутність патологічної резорбції тканин пародонта. У пацієнтів із частковою вторинною адентією без лікування (група 2) значення MMP-8 різко зросло до $8,5 \pm 0,8$ нг/мл. Порівняно з групою 1 це майже у 12 разів (понад 1100%) вище, що вказує на високий рівень деструкції колагену внаслідок запалення та підвищення остеокластичної активності. У третій групі (пацієнти після ортопедичного лікування) показник MMP-8 зменшився порівняно з групою 2 ($4,8 \pm 0,62$ нг/мл проти $8,5 \pm 0,8$ нг/мл), тобто приблизно на 43% нижче. Хоча цей рівень ще перевищує значення контрольної групи, тенденція до зниження цього маркеру свідчить про позитивний вплив комплексного лікування та часткове відновлення нормальних процесів ремоделювання в тканинах пародонта.

Дослідження вмісту sRANKL у контрольній групі показали рівень цього маркеру у межах $0,34 \pm 0,05$ пмоль/л, що відповідає фізіологічним показникам і збалансованій взаємодії RANK–RANKL–OPG (RANK (Receptor Activator of Nuclear Factor κ B) —рецептор на остеокластах, RANKL (RANK Ligand) — його ліганд, що активує резорбцію кістки, OPG (Osteoprotegerin) — «пастка» для RANKL, яка блокує його зв'язування з RANK і тим самим пригнічує утворення та активність остеокластів) у здорових людей [10]. У групі 2 зафіксовано значне підвищення рівня sRANKL, що приблизно у 7,4 раза перевищує контрольні значення. Таке зростання корелює зі збільшенням остеокластичної активності і

свідчить про прогресуюче руйнування альвеолярної кістки та наявність хронічного запалення. У групі 3, після ортопедичного лікування, показник sRANKL знизився до $0,9 \pm 0,026$ пмоль/л, що приблизно на 64% нижче, ніж у групі 2 ($p < 0,05$). Хоча це ще не сягає рівня здорових добровольців, достовірне та часткове відновлення регуляторного балансу між формуванням та резорбцією кістки.

Протилежну динаміку продемонстрував остеокальцин. Так, у контрольній групі рівень цього білка, що продукується остеобластами, становив $11,7 \pm 2,8$ нг/мл, що свідчить про нормальну активність метаболізму кісткової тканини. У групі 2 вміст остеокальцину знизився на 60% нижче за контроль, що вказує на пригнічення синтетичної функції остеобластів на тлі домінування резорбтивних процесів. Натомість у групі 3, після ортопедичного лікування, показник зріс до $9,7 \pm 0,45$ нг/мл, що вдвічі (понад 110%) перевищує значення у групі 2. Попри те, що цей показник все ще нижчий за контрольний, помітне підвищення свідчить про позитивні зрушення в процесах остеогенезу.

Висновки. Таким чином, у пацієнтів з дефектами зубних рядів відзначено різке підвищення рівнів MMP-8 та sRANKL на тлі виразного зниження остеокальцину порівняно з контрольною групою, що свідчить про посилену деструкцію колагенових та кісткових структур і домінування остеокластичної активності над остеогенезом.

Рациональне ортопедичне лікування зумовлює суттєве зменшення MMP-8 та sRANKL, а також підвищення остеокальцину, що відображає часткове відновлення метаболічної рівноваги в кістковій тканині та зниження запальних процесів у ротовій порожнині.

Список використаних джерел

1. Juodzbals G. Dental Implant Placement in Focal Osteoporotic Bone Marrow Defect: a Case Report and Treatment Recommendations. *J Oral Maxillofac Res.* 2022 Sep 30;13(3):e5. doi: 10.5037/jomr.2022.13305.
2. Hasiuk P, Kindiy D, Vorobets A, Kindiy V, Demkovych A, Odzhubeiska O. Analysis of the advisability of using different types of base plastics by studying the needs of the population in removable prosthesis. *Wiad Lek.* 2022;75(12):3055-3059. doi: 10.36740/WLek202212128.
3. Zalewska EA, Ławicka R, Grygorczuk P, Nowosielska M, Kicman A, Ławicki S. Importance of Metalloproteinase 8 (MMP-8) in the Diagnosis of Periodontitis. *Int J Mol Sci.* 2024 Feb 27;25(5):2721. doi: 10.3390/ijms25052721. PMID: 38473967; PMCID: PMC10931783.
4. Romaniuk V. M. Therapeutic and diagnostic value of molecular biochemical markers in patients with generalized periodontitis i-iii severity and dentition defects. *Вісник проблем біології і медицини – 2022 – Вип. 2, том 2 (165).* С. – 231-241. DOI 10.29254/2077-4214-2022-2-2-165-231-241
5. Joseph B, Javali MA, Khader MA, AlQahtani SM, Amanullah M. Salivary Osteocalcin as Potential Diagnostic Marker of Periodontal Bone Destruction among Smokers. *Biomolecules.* 2020 Mar 1;10(3):380. doi: 10.3390/biom10030380.

6. Räisänen IT, Aji NRAS, Sakellari D, Grigoriadis A, Rantala I, Pättilä T, Heikkilä P, Gupta S, Sorsa T. Active Matrix Metalloproteinase-8 (aMMP-8) Versus Total MMP-8 in Periodontal and Peri-Implant Disease Point-of-Care Diagnostics. *Biomedicines*. 2023; 11(11):2885., <https://doi.org/10.3390/biomedicines11112885>
7. De Leon-Oliva D, Barrena-Blázquez S, Jiménez-Álvarez L, Fraile-Martinez O, García-Montero C, López-González L, Torres-Carranza D, García-Puente LM, Carranza ST, Álvarez-Mon MÁ, Álvarez-Mon M, Diaz R, Ortega MA. The RANK-RANKL-OPG System: A Multifaceted Regulator of Homeostasis, Immunity, and Cancer. *Medicina (Kaunas)*. 2023 Sep 30;59(10):1752. doi: 10.3390/medicina59101752.
8. Umezudike K, Räisänen I, Gupta S, Nwhator S, Grigoriadis A, Sakellari D, Sorsa T. Active matrix metalloproteinase-8: A potential biomarker of oral systemic link. *Clin Exp Dent Res*. 2022 Feb;8(1):359-365. doi: 10.1002/cre2.516.
9. Hu Y, Hao X, Liu C, Ren C, Wang S, Yan G, Meng Y, Mishina Y, Shi C, Sun H. *Acvr1* deletion in osteoblasts impaired mandibular bone mass through compromised osteoblast differentiation and enhanced sRANKL-induced osteoclastogenesis. *J Cell Physiol*. 2021 Jun;236(6):4580-4591. doi: 10.1002/jcp.30183.
10. Li H, Yuan Y, Chen H, Dai H, Li J. Indoleamine 2,3-dioxygenase mediates the therapeutic effects of adipose-derived stromal/stem cells in experimental periodontitis by modulating macrophages through the kynurenine-AhR-NRF2 pathway. *Mol Metab*. 2022 Dec;66:101617. doi: 10.1016/j.molmet.2022.101617.