

DOI: 10.26693/JMBS06.02.139

УДК 579.222:616.31-092-084

Павленко О. В.¹, Мочалов Ю. О.², Случевська О. О.¹,
Кривцова М. В.², Юрженко А. В.²

ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОКРЕМИХ ПРЕДСТАВНИКІВ МІКРОБІОТИ ПАРОДОНТАЛЬНИХ КИШЕНЬ ПРИ ГЕНЕРАЛІЗОВАНОМУ ПАРОДОНТИТІ

¹ Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика,
Інститут стоматології, Київ, Україна

² ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

yuriy.mochalov@uzhnu.edu.ua

Хронічні запально-дистрофічні ураження тканин пародонта є широко розповсюдженими в Україні та світі захворюваннями зі складними етіологією та патогенезом.

Мета дослідження – встановити біохімічні та культуральні властивості мікроорганізмів пародонтальних кишень у пацієнтів з гострим перебігом генералізованого пародонтиту за допомогою бактеріологічного методу.

Матеріали та методи дослідження. Виконано забір вмісту пародонтальної кишені у 10 пацієнтів стоматологічного закладу охорони здоров'я із подальшим висіванням на поживні і диференційно-діагностичні поживні середовища в бактеріологічній лабораторії, протягом чого було проведено ідентифікацію виділених культур, а також досліджено біохімічні і ферментативні властивості ізолятів.

Результати. Виявлено патогенні й умовно-патогенні мікроорганізми із аеробів та факультативних анаеробів, які володіли широким спектром біохімічних властивостей (додаткові фактори колонізації та патогенної дії). Гноєрідна мікрофлора виявлялася в 70,00% випадків. Ізоляти *Streptococcus*, *Staphylococcus* та *P. aeruginosa* були переважно β-гемолітичними (за винятком *E. faecalis* і *S. pneumoniae*). Ідентифіковані бактерії кишкової групи та родини *Klebsiella* були лактозо- і глюкозопозитивними, найбільш ферментативно активним мікроорганізмом була *K. oxytoca*. Біохімічні властивості мають суттєве значення у потенційній здатності умовно-патогенних мікроорганізмів набувати ознак патогенності. Титр бактерій, їх гемолітичні та протеолітичні властивості значною мірою впливають на рівень вірулентності мікроорганізмів. Здатність до гемолізу еритроцитів, виявлена у більшості ізолятів, дозволяє віднести виділені

штами до потенційно патогенних. Встановлено, що персистенція умовно-патогенних мікроорганізмів з високим рівнем вірулентності визначає перебіг та інтенсивність запального процесу пародонтальних тканин.

Висновки. Дослідження ролі патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів у розвитку і підтримці тривалого запалення тканин пародонта є актуальним питанням медичної науки і є необхідним для верифікації лікувальних схем та виконання вимог інфекційного контролю.

Ключові слова: стоматологія, пародонтит, мікроорганізми, біохімічні властивості, ферментування.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота є фрагментом НДР «Експериментальне дослідження профілактики, діагностики та лікування одонтогенних запальних процесів та пухлиноподібних захворювань щелепно-лицевої ділянки», № держ. реєстрації 0118U000714.

Вступ. Хронічні запально-дистрофічні ураження тканин пародонта є широко розповсюдженими захворюваннями в Україні та світі, вони часто призводять до втрати зубів у переважно працездатного населення та можуть знижувати рівень якості життя у хворих. Етіологія і патогенез таких захворювань є складними і багатокomпонентними, в ході розвитку патології можуть перебігати комплексні патологічні реакції як на місцевому рівні, так і на загальному рівнях [1, 2, 3]. Серед етіологічних факторів розвитку генералізованого пародонтиту у людини провідну роль відводять місцевим факторам, проявом котрих виступає колонізація й розмноження в зубоясенній борозні та в пародонтальних кишнях специфічних мікроорганізмів,

які володіють вираженими пародонтопатогенними властивостями – вони викликають і підтримують перебіг запальних реакцій, а також деструктивні процеси в тканинах пародонту [4, 5, 6, 7]. Крім особливих пародонтопатогенних бактерій (переважно з анаеробним типом обміну речовин) в перебігу запалення в пародонті приймають участь й аеробні та факультативно-анаеробні бактерії, які також володіють цілим рядом патогенних властивостей, що спричиняють локальні та загальні зміни. Такі представники мікросвіту можуть володіти гемолітичними, протеолітичними властивостями та ферментувати різні вуглеводи в процесі життєдіяльності, що може пригнічувати перебіг захисних реакцій макроорганізму та продовжувати перебіг запалення в пародонті [8, 9, 10, 11, 12].

Метою дослідження було встановити біохімічні та культуральні властивості мікроорганізмів пародонтальних кишень у пацієнтів з гострим перебігом генералізованого пародонтиту за допомогою бактеріологічного методу.

Матеріал та методи дослідження. Група дослідження нараховувала 10 пацієнтів, які лікувалися на базі приватного медичного центру «Періоцентр», м. Київ. Всі пацієнти зверталися до закладу охорони здоров'я з метою надання допомоги з приводу гострого перебігу генералізованого пародонтиту II-III ступеня важкості або загострення. Група дослідження нараховувала 5 жінок та 5 чоловіків. Середній вік пацієнтів становив $31,0 \pm 2,5$ років ($M=32,0$).

Дослідження проведене відповідно до основних біоетичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень із поправками (2000, з поправками 2008), Універсальної декларації з біоетики та прав людини (1997), Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997).

За згодою у пацієнтів перед початком лікування проводили забір вмісту пародонтальної кишені за допомогою стерильної транспортної системи (пробірка з гелем AMIES та аплікатором для біологічних рідин). Транспортований до лабораторії матеріал висівали на такі поживні середовища: «Sabouraud Dextrose Agar» («Himedia») для культивування мікроскопічних грибів роду *Candida*; для гемолітичної мікрофлори, зокрема бактерій роду *Streptococcus* і *Neisseria* – кров'яний агар, *Enterobacteriaceae* – середовище «Endo» і «Ploskireva agar» («Himedia»), бактерії роду *Staphylococcus* культивували на «Mannitol Salt Agar» («Biolif-Italia»), бактерії роду *Enterococcus* – на «Bile esculin agar» («Biolif-Italia»). Чисту культуру мікроорганізмів виділяли методом секторного посіву за Голдом. Ідентифікацію мікроорганізмів проводили із врахуванням морфологічних,

тинкторіальних, культуральних та біохімічних властивостей бактерій з використанням «ENTEROtest», «STREPTO-test», «STAPHYLO-test» виробництва «Erba Lachema» (Чехія). Всі етапи бактеріологічних досліджень були проведені на базі бактеріологічної лабораторії кафедри генетики, фізіології рослин та мікробіології біологічного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Результати дослідження та їх обговорення. За результатом дослідження було виявлено наступні представники мікроорганізмів: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus viridans* та *Candida spp.* За частотою виявлення мікроорганізми розподілилися наступним чином: найчастіше виявлялися *S. epidermidis* – таку бактерію виявили в пародонтальних кишнях у 50,00% досліджуваних (в кількості $3,0 \times 10^2$ КУО/мл, $9,3 \times 10^4$ КУО/мл, $1,2 \times 10^7$ КУО/мл, $2,0 \times 10^3$ КУО/мл та $4,2 \times 10^2$ КУО/мл) та бактерія-резидент товстого кишечника людини *E. coli* ($3,0 \times 10^5$ КУО/мл, $11,5 \times 10^5$ КУО/мл, $5,3 \times 10^5$ КУО/мл, $1,2 \times 10^2$ КУО/мл та $9,0 \times 10^3$ КУО/мл). Патогенний *S. pneumoniae* (в кількості $4,8 \times 10^5$ КУО/мл, $2,3 \times 10^5$ КУО/мл та $1,0 \times 10^4$ КУО/мл), дріжджеподібні гриби *Candida spp.* (в кількості $2,4 \times 10^3$ КУО/мл, $3,2 \times 10^3$ КУО/мл і $3,0 \times 10^6$ КУО/мл) і високопатогенний *S. aureus* (в кількості $1,2 \times 10^5$ КУО/мл, $1,2 \times 10^2$ КУО/мл і $3,0 \times 10^7$ КУО/мл) були виявлені у 30,00% пацієнтів. По 40,00% випадків виявлення на групу дослідження було встановлено для бактерії гнійних осередків запалення *S. pyogenes* (в кількості $11,2 \times 10^5$ КУО/мл і $4,3 \times 10^5$ КУО/мл), зеленячого патогенного *S. viridans* (в кількості $5,3 \times 10^5$ КУО/мл і $2,5 \times 10^5$ КУО/мл), кишкового стрептокока *E. faecalis* (в кількості $1,4 \times 10^2$ КУО/мл і $2,8 \times 10^3$ КУО/мл), високопатогенна синьогнійна паличка *P. aeruginosa* (в кількості $2,0 \times 10^8$ КУО/мл і $3,0 \times 10^5$ КУО/мл) та патогенна *K. pneumoniae* (в кількості $2,3 \times 10^4$ КУО/мл і $6,9 \times 10^7$ КУО/мл) і по 20,00% випадків виявлення патогенної *K. oxytoca* (в кількості $1,3 \times 10^9$ КУО/мл), умовно-патогенної *Enterobacter cloacae* (в кількості $5,0 \times 10^5$ КУО/мл) та умовно-патогенної *Citrobacter freundii* ($5,0 \times 10^2$ КУО/мл), при цьому, останні два мікроорганізми належать до представників факультативної мікробіоти товстого кишечника, водночас серед даних видів мікроорганізмів часто зустрічаються штами з множинною стійкістю до антибіотиків [11, 12] (рис. 1, 2). Клінічно значимі концентрації мікроорганізмів виявлялися в 30,00% пацієнтів для *S. pneumoniae* і *E. coli*, у 20,00% – для *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. viridans*, *P. aeruginosa*, *S. pyogenes*, *K. pneumoniae*, і в 10,00% – для *K. oxytoca*, *E. cloacae* та *Candida spp.*

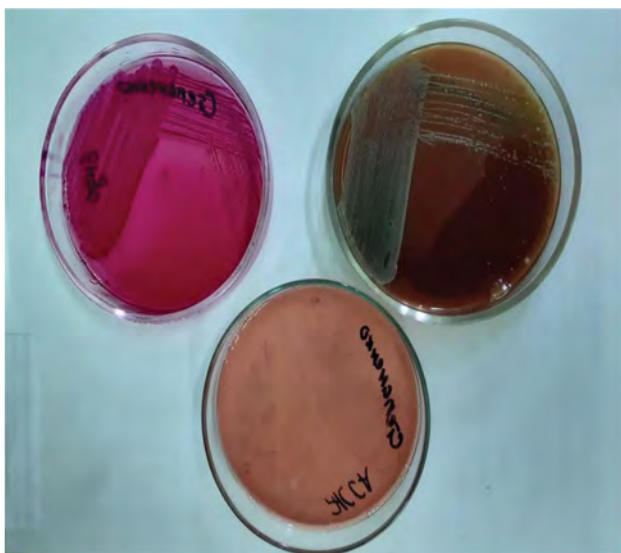


Рис. 1. Результати посіву матеріалу на диференційно-діагностичні поживні середовища (від пацієнта С.)

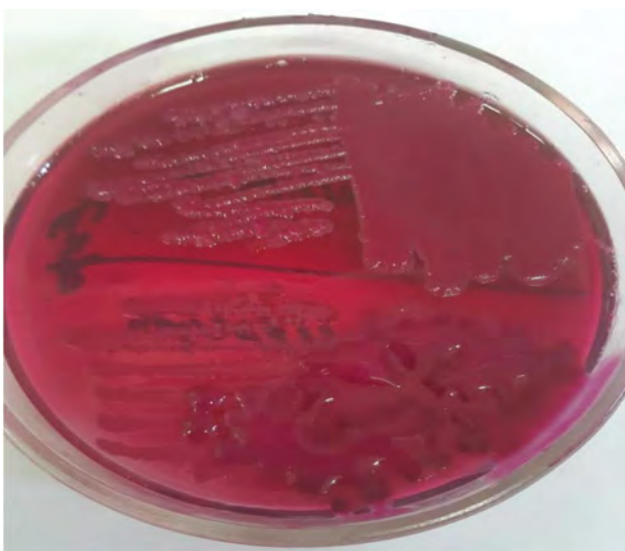


Рис. 2. Ізолят бактерій роду *Klebsiella* spp. на середовищі Ендо

Залежностей між видовим складом у структурі мікробних комплексів при пародонтиті встановлено не було. Проте було враховано виявлення комплексів за участі пурulentних патогенних мікроорганізмів. Такими комбінаціями були:

Варіант 1 (*S. aureus* в кількості $1,2 \times 10^5$ КУО/мл та *P. aeruginosa* в кількості $2,0 \times 10^8$ КУО/мл);

Варіант 2 (*S. epidermidis* – $3,0 \times 10^2$ КУО/мл, *S. aureus* – $1,2 \times 10^2$ КУО/мл та *K. oxitoca* – $1,3 \times 10^9$ КУО/мл);

Варіант 3 (*S. pyogenes* – $11,2 \times 10^5$ КУО/мл та *E. faecalis* – $2,8 \times 10^3$ КУО/мл);

Варіант 4 (*S. viridans* – $5,3 \times 10^5$ КУО/мл, *S. epidermidis* – $2,0 \times 10^3$ КУО/мл, *E. coli* – $5,3 \times 10^5$ КУО/мл, *K. pneumoniae* – $2,3 \times 10^4$ КУО/мл, *Candida* spp. – $3,0 \times 10^6$ КУО/мл);

Варіант 5 (*S. pyogenes* – $4,3 \times 10^5$ КУО/мл та *K. pneumoniae* – $6,9 \times 10^7$ КУО/мл);

Варіант 6 (*S. aureus* – $3,0 \times 10^7$ КУО/мл, *E. coli* – $1,2 \times 10^2$ КУО/мл та *P. aeruginosa* – $3,0 \times 10^5$ КУО/мл);

Варіант 7 (*S. viridans* $2,5 \times 10^5$, *S. epidermidis* $4,2 \times 10^2$ і *E. coli* $9,0 \times 10^3$).

Тобто, у чотирнадцяти випадках із двадцяти при гострому перебігу генералізованого пародонтиту в пародонтальних кишнях виявляли гноерідну мікрофлору в клінічно значимих концентраціях (рис. 3).



Рис. 3. Культивування ізолятів мікроорганізмів на поживних середовищах та їх ідентифікація

В подальшому було проведено дослідження біохімічних властивостей ізолятів окремих виділених мікроорганізмів. При цьому було встановлено, що виділені бактерії кишкової групи та Клебсієли слабо ферментували лактозу, найбільш високою ферментативна активність була у *K. oxitoca*, найменшою – у *S. freundii* (табл. 1)

У виділених стрептококів найбільш ферментативно активним був ізолят *E. faecalis*. Дослідження гемолітичних властивостей показало, що *S. pneumoniae* та *S. viridans* на кров'яному агарі зумовлював α -гемоліз, при цьому їх біохімічна активність була нижчою за таку в *E. faecalis* (табл. 2).

Виділені два ізоляти стафілококів були β -гемолітичними, золотистий стафілокок володів вираженими ферментативними властивостями, лецитиназною та плазмокоагулазною активністю, епідермальний – був біохімічно активним лише відносно цукрів (глюкоза, лактоза, мальтоза) (табл. 3). Водночас, слід відмітити, що *S. epidermidis* володів гемолітичною активністю, що вказує на його потенційні патогенні властивості та роль у формуванні запального процесу [13, 14, 15].

Біохімічна активність виділеного ізоляту сільногниної палички (*P. aeruginosa*) проявлялася у β -гемолізі, протеолізі (ферментація желатину) та перетворенні глюкози і фруктози (табл. 4).

Таблиця 1 – Біохімічні властивості ізолятів виділених Клебсіел та окремих бактерій кишкової групи

	Лактоза	Глюкоза	Газовиділення	Сірководень	Рухомість	Індол	Цитрат Сімонса	Ацетат	Фенілаланін	Сахароза	Уреаза	Лізин	Орнітин
<i>K. pneumoniae</i>	Слабка активність	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-
<i>K. oxytoca</i>	Слабка активність	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>E. coli</i>	Слабка активність	Слабка активність	+	-	+	-	+	+	---	---	-	+	+
<i>C. freundii</i>	Слабка активність	+	-	-	---	-	---	---	-	+	+	-	-
<i>E. cloacae</i>	Слабка активність	+	-	-	---	-	---	---	-	+	+	+	-

Примітка: * «---» – не визначалося.

Таблиця 2 – Біохімічні властивості ізолятів виділених стрептококів

	Гемоліз	Маноза	Лактоза	Ескулін	Інулін	Маніт	Оптохін	Бацитрацин
<i>S. pneumoniae</i>	α	-	+	-	-	-	Чутливі	Чутливі
<i>S. viridans</i>	α	-	+	-	-	-	Стіькі	Стіькі
<i>E. faecalis</i>	-	+	+	+	-	+	Не визначалась	Не визначалась

Таблиця 3 – Біохімічні властивості ізолятів виділених стафілококів

	Плазмо-коагулаза	Гемолітична активність	Лецитиназа	Маніт	Уреаза	Глюкоза	Лактоза	Мальтоза
<i>S. aureus</i>	+	b	+	+	+	+	+	+
<i>S. epidermidis</i>	-	b	-	-	-	+	+	+

Таблиця 4 – Біохімічні властивості ізолятів виділених *P. aeruginosa*

Протеолітична активність (розрідження желатину)	Гемолітична активність	Лізин	Орнітин	Глюкоза	Фруктоза	Маніт	H ₂ S	Цитрат
+	b	-	-	+	+	-	-	-

Умовно-патогенні мікроорганізми пародонтальних тканин та ротової порожнини, як і організму людини в цілому, належать до факультативної мікробіоти. За результатами ряду проведених досліджень орального мікробіому при пародонтопатіях показано, що ступінь важкості запального процесу варіює з кількістю асоціантів умовно-патогенних мікроорганізмів, виділених з осередку запалення [11]. Відповідно до прийнятих у клінічній мікробіології норм, у титрах 10²–10⁴ КУО/мл представники факультативної мікробіоти, як правило, не проявляють своїх патогенних ознак і не ускладнюють перебіг запального процесу, зумовленого патогенними мікроорганізмами. Водночас біохімічні властивості мають суттєве значення у потенційній здатності умовно-патогенних мікроорганізмів набувати ознак патогенності. Титри бактерій, їх гемолітичні та протеолітичні властивості значною мірою впливають на рівень вірулентності мікроорганізмів. Здатність до гемолізу еритроцитів, виявлена у більшості ізолятів умовно-патогенних культур, дозволяє віднести виділені штами до потенційно патогенних. Встановлені факти і висунута гіпотеза відповідає сучасним уявленням в мікробіології, оскільки за результатами ряду досліджень встановлено, що персистенція умовно-патогенних мікроорганізмів з високим рівнем вірулентності визначає перебіг та інтенсивність запального процесу пародонтальних тканин.

Висновки. При гострому перебігу генералізованого пародонтиту у більшості пацієнтів в пародонтальних кишнях виявлялися представники патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів із аеробів та факультативних анаеробів. У 70,00% випадків виявлено гноєрідну мікробіоту в клінічно значимих концентраціях. Більшість виді-

лених ізолятів умовно-патогенних мікроорганізмів володіла гемолітичною активністю, що є ознакою потенційної патогенності та вірулентності. Дослідження ролі патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів у розвитку та підтримці тривалого запалення тканин пародонта є актуальним питанням медичної науки й необхідним для верифікації лікувальних схем та виконання вимог інфекційного контролю.

Перспективи подальшого дослідження: ідентифікація патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, які залучені в перебігу запальних і дистрофічно-запальних захворювань пародонту є малодослідженим напрямком клінічної стоматології і мікробіології, особливо в частині з'ясування всього спектру факторів патогенності мікроорганізмів, їх біохімічних і ферментативних властивостей, а також здатності до формування біоплівки.

References

1. Mazur IP. Pro stan ta perspektyvy stomatologichnoyi dopomogy v Ukraini [On the state and prospects of dental care in Ukraine]. *Sovremennaya stomatologiya*. 2017; 2: 69-71. [Ukrainian]
2. Danylevskiy NF, Borysenko AV. *Zabolevaniya parodonta* [Periodontal diseases]. K: Zdorov'e; 2000. 464 s. [Russian]
3. Barer GM, Ed. *Terapevticheskaya stomatologiya: uchebnik*. P. 2. Bolezni parodonta [Therapeutic dentistry: tutorial. P. 2. Periodontal diseases]. M: GEOTAR-Media; 2009. 224 s. [Russian]
4. Popovich IY, Rasin MS, Petrushanko TA. Sistemnoe vospalenie nizkoj intensivnosti kak prichina i sledstvie vospalitel'no-distroficheskikh boleznej parodonta [Systemic inflammation of low intensity as the cause and consequence of inflammatory dystrophic diseases of periodontal]. *Visnik problem biologii i medicini*. 2017; 1(4): 65-9. [Russian]
5. Dumitrescu AL, Ed. *Etiology and Pathogenesis of Periodontal Disease*. Springer; 2010. 313 p.
6. Denysova OG, Stoyan OYu, Sokolova II. *Klinichna parodontologiya dytyachogo viku* [Clinical periodontology of childhood]. Kharkiv: KhNMU; 2019. 96 s. [Ukrainian]
7. Klityns'ka OV, Mochalov YuO, Pupena NV. Suchasni poglyady na vplyv okremykh predstavnykiv mikroflory na rozvytok stomatologichnykh zakhvoryuvan' ta urazhen' shlunkovo-kyshkovogo traktu [Modern views on the influence of individual representatives of microflora on the development of dental diseases and lesions of the gastrointestinal tract]. *Molodyj vchenyj*. 2014; 11(14): 217-20. [Ukrainian]
8. Tokmakova SI, Chudova LV, Ruch'eva NV, Kichinekova OA. Sostav mikroflory parodontal'nogo karmana pri tyazhelyh formah parodontita, ustojchivyh k standartnomu lecheniyu [The composition of the microflora of the periodontal pocket with severe forms of periodontitis, resistant to standard treatment]. *Problemy stomatologii*. 2014; 6: 20-3. [Russian]
9. Shishkova YuS, Babikova MS. Sravnitel'nyj analiz mikroflory slyuny u lic, ispol'zuyushchih s'emnye i nes'emnye stomatologicheskie ortopedicheskie konstrukcii, s uchetom vozrasta obsleduemyh i materiala, primenyaemogo v kachestve osnovy dlya proteza i implanta [Comparative analysis of saliva microflora in individuals using removable and non-removable dental orthopedic structures, taking into account the age of the surveyed and material used as the basis for the prosthesis and implant]. *Chelovek. Sport. Medicina*. 2015; 15(1): 59-63. [Russian]
10. Mazur IP, Vitovs'kyj RM, Slobodyanyk MV. Poshyrenist' parodontopatogennoyi mikroflory v paciyentiv iz klapannoyu patologiyeyu sercevo-sudynnoyi systemy [The prevalence of periodontal microflora in patients with valve pathology of the cardiovascular system]. *Suchasna stomatologiya*. 2018; 2: 24-30. [Ukrainian]
11. Kryvtsova MV, Kostenko YeYa. Dominant microbial associations of the oral cavity in the conditions of generalized periodontitis and features of there sensitivity to antibacterial drugs. *Biol Stud*. 2020; 14(1): 51-62.
12. Kryvtsova MV, Király J, Koščová J, Kostenko YeYa, Bubnov RV, Spivak MYa. Determination of biofilm formation and associated gene detection in *Staphylococcus* genus isolated from the oral cavity under inflammatory periodontal disease. *Biol Stud*. 2020; 14(3): 49-64.
13. Razina IN, Chesnokova MG, Nedoseko VB. Diagnostika epiteliial'no intergirovannoj normoflory parodonta i sostoyanie parodontal'nogo statusa pacientov s hronicheskim generalizovannym parodontitom [Diagnostics of epithelially intergued periodontal normoflora and the state of the periodontal status of patients with chronic generalized periodontitis]. *Fundamental Research*. 2014; 7: 558-62. [Russian]
14. Dzhoraeva SK, Goncharenko VV, Shchegoleva EV, Shcherbakova YuV, Bezruchenko AA. Sostav i funkcii mikrobiocenozov razlichnyh biotopov makroorganizma i klinicheskaya znachimost' ih narushenij [The composition and function of microbiocenoses of various biotopes of macroorganism and the clinical significance of their violations]. *Dermatologiya ta venerologiya*. 2015; 2(68): 5-19. [Russian]
15. Sokolova E, Yanushevich O, Atruskevich V. Comparative analysis of photodynamic therapy in combination with SRP, ozonotherapy in combination with SRP during the non-surgical periodontal treatment in patients with chronic periodontitis. *8-th Conference of the European Federation of Periodontology: Final Programme*. B: Quintessenz Verlags-GmbH; 2015. p. 103.

УДК 579.222:616.31-092-084

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ МИКРОБИОТЫ ПАРОДОНТАЛЬНЫХ КАРМАНОВ ПРИ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОМ ПАРОДОНТИТЕ

Павленко А. В., Мочалов Ю. А., Случевская Е. А.,
Кривцова М. В., Юрженко А. В.

Резюме. Хронические воспалительно-дистрофические поражения тканей пародонта являются широко распространенными в Украине и мире заболеваниями со сложными этиологией и патогенезом.

Цель исследования: установить биохимические и культуральные свойства микроорганизмов из пародонтальных карманов у пациентов с острым течением генерализованного пародонтита при помощи бактериологического метода.

Материал и методы исследования. Выполнен забор содержимого пародонтального кармана у 10 пациентов стоматологического учреждения здравоохранения с последующим посевом на питательные и дифференциально-диагностические питательные среды в бактериологической лаборатории, в течение чего было проведено идентификацию выделенных культур, а также исследованы биохимические и ферментативные свойства изолятов.

Результаты. Определены патогенные и условно-патогенные микроорганизмы – аэробы и факультативные анаэробы, обладающие широким спектром биохимических свойств (дополнительные факторы колонизации и патогенного действия). Гноеродная микрофлора определялась в 70,00% случаев. Изоляты *Streptococcus*, *Staphylococcus* и *P. aeruginosa* были преимущественно β-гемолитическими (за исключением *E. faecalis* и *S. pneumoniae*). Идентифицированные бактерии кишечной группы и семейства *Klebsiella* были лактозо- и глюкозоположительными, наиболее ферментативно активным микроорганизмом была *K. oxytoca*. Биохимические свойства имеют существенное значение в потенциальной способности условно-патогенных микроорганизмов приобретать признаки патогенности. Титр бактерий, их гемолитические и протеолитические свойства в значительной степени влияют на уровень вирулентности микроорганизмов. Способность к гемолизу эритроцитов, определенная у большинства изолятов, позволяет отнести выделенные штаммы к потенциально патогенным. Определено, что персистенция условно-патогенных микроорганизмов с высоким уровнем вирулентности определяет ход и интенсивность воспалительного процесса в пародонтальных тканях.

Выводы. Исследование роли патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в развитии и поддержке длительного воспаления тканей пародонта является актуальным, и необходимо для верификации лечебных схем и требований инфекционного контроля.

Ключевые слова: стоматология, пародонтит, микроорганизмы, биохимические свойства, ферментация.

UDC 579.222:616.31-092-084

The Biochemical Properties Peculiarities of Representatives of Periodontal Pocket Microbiota during Generalized Periodontitis

Pavlenko O. V., Mochalov I. O., Sluchevska O. O.,
Kryvtsova M. V., Yurzenko A. V.

Abstract. Chronic inflammatory-dystrophic lesions of periodontal tissues are widespread in Ukraine and the world diseases with complex etiology and pathogenesis.

The purpose of the study: to establish the biochemical and cultural properties of microorganisms in periodontal pockets in patients with acute generalized periodontitis using a bacteriological method.

Materials and methods: the contents of the periodontal pocket were taken from 10 patients with subsequent seeding on nutrient and differential diagnostic media in the bacteriological laboratory. Cultural, as well as the biochemical, and enzymatic properties of bacterial isolates were identified.

Results: Pathogenic and opportunistic microorganisms (aerobes and facultative anaerobes), which had a wide range of biochemical properties (additional factors of colonization and pathogenic action) were identified. Purulent microflora was detected in 70.00% of cases. Isolates of *Streptococcus*, *Staphylococcus* and *P. aeruginosa* were predominantly β-hemolytic (except for *E. faecalis* and *S. pneumoniae*). The identified bacteria of the intestinal group and the *Klebsiella* family were lactose- and glucose-positive, *K. oxytoca* was the most enzymatically active microorganism.

Conditionally pathogenic microorganisms of periodontal tissues and oral cavity, as well as the human body as a whole, belong to the facultative microbiota. It is shown that the level of inflammatory process varies with the number of associates of opportunistic pathogens isolated from the inflammatory process. In titers

of 10^2 – 10^4 CFU / ml, representatives of the facultative microbiota, as a rule, do not show their pathogenic qualities. At the same time, biochemical properties are essential in the potential ability of opportunistic pathogens to acquire signs of pathogenicity. The titer of bacteria, their hemolytic and proteolytic properties significantly affect the level of virulence of microorganisms. The ability to hemolysis of erythrocytes, found in most isolates, allows to attribute the isolated strains to potentially pathogenic. It is established that the persistence of opportunistic pathogens with a high level of virulence determines the course and intensity of the inflammatory process of periodontal tissues.

Conclusions: The study of the role of pathogenic and opportunistic microorganisms in the development and maintenance of long-term inflammation of periodontal tissues is a topical issue in medical science and is necessary for the verification of treatment regimens and compliance with infection control.

Keywords: dentistry, periodontitis, microorganisms, biochemical properties, fermentation.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 16.02.2021 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування