

**ПАТОГЕНЕТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОКРЕМИХ ЗБУДНИКІВ ТА ЇХ АСОЦІАЦІЙ  
У ГНІЙНО-НЕКРОТИЧНИХ ПРОЦЕСАХ ПРИ СИНДРОМІ СТОПИ ДІАБЕТИКА  
ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» (м. Чернівці)**

doctorvictor@i.ua

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Дана робота є фрагментом планової комплексної науково-дослідницької роботи кафедри загальної хірургії ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» МОЗ України «Клініко-експериментальне обґрунтування профілактики та індивідуалізованого етапного лікування гнійно-септичних ускладнень гострої абдомінальної хірургічної патології» (№ державної реєстрації 0117U002356).

**Вступ.** Синдром стопи діабетика, або синдром діабетичної стопи (СДС) є одним з найпоширеніших хірургічних захворювань і характеризується не тільки високою частотою зустрічальності, але також високою інвалідизацією внаслідок ампутацій, негативними соціально-економічними наслідками. Серед основних етіопатогенетичних чинників СДС, поруч з метаболічним синдромом, нейропатією та судинними порушеннями, загальноприйнято враховувати чинник мікробної контамінації та розвиток інфекційного процесу [1-3].

Вважається, що у структурі збудників СДС переважають грамнегативні коки, однак дослідження показують, що збудниками виступає широкий спектр мікроорганізмів, включно з анаеробами та бактеріями ентеральної групи. За таких обставин системна етіотропна антибактеріальна терапія СДС приречена на невдачу у випадку ігнорування змін структури мікрофлори та її резистентності до антибактеріальних препаратів [4,5].

Існуючі дослідження мікрофлори при СДС, визначаючи збудників, не дають повного уявлення про міжмікробні взаємодії, тобто немає розуміння які саме збудники є основними, такими, що визначають тяжкість патологічного процесу, а які є тільки асоціантами – допоміжними. Цілоком зрозуміло, що цілий ряд мікроорганізмів при СДС взагалі можуть бути нормофлорою і вважати їх збудниками та, відповідно, застосовувати стосовно них антибактеріальну терапію нерационально. Саме тому, доцільно провести дослідження мікрофлори при СДС з визначенням її мікроекологічних показників та визначенням їх ролі у патогенезі захворювання.

**Мета дослідження.** Встановити таксономічний склад, популяційні рівні та патогенетичне значення мікрофлори при СДС.

**Об'єкт і методи дослідження.** Проведене мікробіологічне обстеження патологічного матеріалу взятого із вогнищ гнійно-некротичних процесів м'яких тканин із 107 хворих на СДС, віднесених до 2-3 ступенів за класифікацією PEDIS, з легкою та помірною тяжкістю інфекції за IDSA [6,7]. Матеріал забирався при першому оперативному втручанні або при першій перев'язці до початку антибактеріальної терапії, піддавалися мікробіологічному обстеженню не пізніше 2-х годин після його забору.

Для розкриття механізмів взаємозв'язків збудників та асоціантів застосовано мікроекологічний аналітичний метод, що дає можливість визначити характеристики взаємозв'язку представників мікробіоти інфекційного вогнища і простежували спрямованість мікробіоти гнійно-некротичних процесів при СДС. Для характеристики різноманіття мікробіоти розраховували ряд інтегральних показників, у тому числі індекс видового багатства Margalef, видового різноманіття Whittaker, індекс видового домінування Simpson та Berger-Parker, а також коефіцієнт кількісного домінування та значущості [8]. Використані методи варіаційної статистики. Статистична обробка здійснена за допомогою програми Primer of Biostatistics.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Проведені бактеріологічні обстеження дозволили виділити (ізолювати) та ідентифікувати 120 штамів, що відносять до 18 різних таксономічних груп факультативних анаеробних та аеробних, а також облигатних анаеробних, грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів (**табл. 1**). За індексом постійності, частотою зустрічання, індексами Margalef і видового різноманіття Whittaker та за індексом видового домінування Simpson і Berger-Parker найчисленнішим збудником СДС є коагулопозитивний стафілокок. Значно менша роль в етіологічній структурі гнійно-некротичних процесів м'яких тканин при СДС належить *S. epidermidis* (у 3,07 разу менше), *S. intermedius* (у 3,91 разу менше) *S. haemolyticus* (у 7,16 разу менше) *P. vulgaris* (у 6,15 разу менше), *S. pyogenes* (у 6,43 разу менше).

Провідними збудниками (73,33%) є представники факультативних анаеробних та аеробних грампозитивних бактерій роду *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*. Незначна (11,67%) кількість таксонів відноситься до облигатних анаеробних грампозитивних (5,0%) і грамнегативних (6,67%) бактерій.

Таким чином, до основних збудників гнійно-некротичних процесів гнб СДС відносять грампозитивні факультативно анаеробні та аеробні коки, серед яких провідне значення має *S. aureus*. Виділення та ідентифікація 120 штамів бактерій, що відносять до 18 різних таксономічних груп від 107 хворих свідчить про те, що монокультура (один збудник) була ізольована тільки у частини хворих, у інших випадках була виявлена асоціація мікроорганізмів.

У 94 (87,85%) хворих ізольована монокультура фагоцитарних анаеробних, як грампозитивних – у 71 (75,53%) хворих, так і грамнегативних – у 13 (13,83%) пацієнтів, а також у 4 (4,26%) хворих виявлена монокультура грампозитивних та у 6 (6,38%) пацієнтів монокультура грамнегативних облигатних анаеробних бактерій.

Асоціації, що складаються із 2-х різних таксонів виявлена у 13 (12,15%) хворих, серед них, у 4-х (3,74%)

**Таблиця 1.** Таксономічний склад і мікроскопічні показники мікробіоти СДС, ізольованої із вогнищ гнійно-некротичних уражень

Таксони мікробіоти	Виділено штамів	Індекс постійності (%)	Частота зустрічання	Індекс видового			
				Багатства Margalef	Різноманіття Whittaker	домінування	
						Simpson	Berger-Parker
<b>Факультативні анаеробні та аеробні бактерії</b>							
<i>Грампозитивні бактерії</i>							
<i>Staphylococcus aureus</i>	43	40,19	0,36	0,35	8,25	0,126	0,358
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	14	13,08	0,12	0,11	2,69	0,013	0,117
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	4	3,74	0,03	0,03	0,77	0,001	0,033
<i>Staphylococcus intermedius</i>	11	10,28	0,08	0,08	2,11	0,008	0,092
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	6	5,61	0,04	0,04	1,15	0,002	0,050
<i>Streptococcus pyogenes</i>	5	4,67	0,03	0,03	0,96	0,001	0,042
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	1,87	0,01	0,01	0,38	-	0,017
<i>Staphylococcus hominis</i>	3	2,80	0,02	0,02	0,58	-	0,025
<i>Грамнегативні бактерії</i>							
<i>Escherichia coli</i>	4	3,74	0,03	0,03	0,77	0,001	0,033
<i>Proteus vulgaris</i>	7	6,54	0,06	0,05	1,34	0,003	0,058
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	2,80	0,03	0,02	0,58	-	0,025
<i>Enterococcus cloacae</i>	3	2,80	0,03	0,02	0,58	-	0,025
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	0,93	0,01	-	0,19	-	0,008
<b>Облігатні анаеробні бактерії</b>							
<i>Грампозитивні бактерії</i>							
<i>Peptostreptococcus prevoti</i>	1	0,99	0,01	-	0,19	-	0,008
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	2	1,87	0,02	0,01	0,38	-	0,017
<i>Peptostreptococcus magnus</i>	3	2,80	0,03	0,02	0,58	-	0,025
<i>Грамнегативні бактерії</i>							
<i>Bacteroides fragilis</i>	5	4,67	0,04	0,03	0,96	0,001	0,042
<i>Prevotella melaninogenica</i>	3	2,80	0,03	0,01	0,58	-	0,02

**Таблиця 2.** Популяційні рівні бактерій, що формують асоціативну мікробіоту вогнища гнійно-некротичного процесу при СДС

Таксони, що формують асоціацію	Популяційний рівень, lg КУО/г (M±m)	Коефіцієнт кількісного домінування	Коефіцієнт значущості	Участь у саморегуляції мікробіоценозу біотопу
<i>S. aureus</i>	5,89±0,59	30,42	0,15	5,55
<i>S. saprophyticus</i>	3,18±0,21	16,43	0,08	0,86
<i>S. aureus</i>	5,78±0,59	14,15	0,10	1,69
<i>P. magnus</i>	4,97±0,43	12,58	0,08	1,01
<i>S. aureus</i>	5,29±0,44	13,66	0,09	1,34
<i>P. vulgaris</i>	4,07±0,31	10,51	0,07	0,62
<i>S. intermedius</i>	4,19±0,39	10,82	0,07	0,66
<i>E. cloacae</i>	5,78±0,51	14,93	0,10	1,78
<i>S. hominis</i>	4,11±0,33	10,61	0,07	0,63
<i>B. fragilis</i>	5,23±0,37	13,51	0,09	1,31

асоціація складалася із *S. aureus* і *S. saprophyticus*; у 3 (2,80%) хворих – *S. aureus* та *P. vulgaris*; *S. aureus* та *P. magnus* у 2 пацієнтів (1,87%), у 2 (1,87%) хворих –

*S. intermedius* та *E. cloacae*, та у 2 (1,87%) – *S. hominis* та *B. fragilis*.

Результати дослідження популяційного рівня і кількісних мікро-екологічних показників ізолятів, що формують асоціативну мікробіоту вогнища гнійно-некротичного процесу при СДС, наведений у **таблиці 2**.

*S. aureus* в асоціації з *S. saprophyticus* має на 85,22% вищий популяційний рівень, на 85,15% – коефіцієнт кількісного домінування, на 87,50 – коефіцієнт значущості. Участь *S. aureus* у саморегуляції мікробіоценозу переважає таку функцію *S. saprophyticus* у 6,45 рази, що є свідченням ключової ролі *S. aureus* у формуванні і перебігу гнійно-некротичного процесу м'яких тканин. *S. aureus* переважає всі функціональні показники над представником облігатної анаеробної мікробіоти (*P. magnus*) на 18,69%, ККД – на 12,48%, коефіцієнт значущості – на 25,0% та участь у саморегуляції біоценозу – на 67,33%.

Таким чином, асоціанти, що беруть участь у формуванні мікробіоценозу із *S. aureus* мають нижчі мікроекологічні показники, ніж *S. aureus*. *S. saprophyticus*, *P. magnus* та *P. vulgaris* не відіграють суттєвої ролі у патогенезі захворювання.

В асоціації *S. intermedius* та *E. Cloacae*, останній таксон має вищий на 37,95 популяційний рівень, ККД – на 37,99%, коефіцієнт значущості – на 42,86, а участь у саморегуляції мікробіоценозу – у 2,7 рази, що дає підставу про те, що у даній асоціації провідним збудником є *E. cloacae*.

За всіма показниками, популяційний рівень (на 27,25%), ККД (на 28,28%), коефіцієнт значущості (на 28,57%) та за участю у саморегуляції мікробіоценозу (у 2,08 рази) *B. fragilis* переважає в асоціації *S. hominis*. Таким чином, в асоціативних мікробіоценозах, що формують гнійно-некротичні процеси м'яких тканин провідними збудниками процесу є *S. aureus*, *E. cloacae* та *B. fragilis*.

Результати дослідження популяційного рівня і мікроскопічних показників мікробіоти гнійно-некротичних уражень при СДС, зумовлених умовно патогенними бактеріями, що персистують у вогнищі процесу у монокультурі наведені у **таблиці 3**.

Таблиця 3.

**Популяційні рівні і мікроскопічні показники екосистеми «макроорганізм-мікробіом» мікробіоти уражень при СДС, ізольованої у монокультури**

Таксони мікробіоти монокультури	Популяційний рівень IgKУО/мг M±m	Коефіцієнт кількості домінування	Коефіцієнт значущості	Участь у саморегуляції мікробіоценозу біотопу
<b>Факультативні анаеробні та аеробні бактерії</b>				
<i>Грампозитивні бактерії</i>				
S. aureus	6,27±0,62	41,38	0,41	19,41
S. epidermidis	5,04±0,31	12,59	0,14	1,62
S. intermedius	5,47±0,47	9,55	0,10	0,95
S. haemolyticus	5,11±0,38	5,95	0,06	0,33
S. hominis	5,78	1,12	0,01	0,01
S. pyogenes	6,37±0,27	6,18	0,06	0,43
E. faecalis	5,11±0,18	1,99	0,02	0,04
<i>Грамнегативні бактерії</i>				
E. coli	4,72±0,41	3,67	0,03	0,09
P. vulgaris	5,18±0,39	4,03	0,04	0,15
P. aeruginosa	5,79±0,51	3,37	0,03	0,10
E. cloacae	5,60	1,08	0,01	0,01
K. pneumoniae	5,90	1,14	0,01	0,01
<b>Облігатні анаеробні бактерії</b>				
<i>Грампозитивні бактерії</i>				
P. anaerobius	5,27±0,48	2,05	0,02	0,04
P. magnus	5,60	0,19	0,01	-
P. prevobi	5,78	1,12	0,01	0,01
<i>Грамнегативні бактерії</i>				
B. fragilis	5,18±0,37	3,02	0,03	0,09
P. melaninogenicus	5,07±0,41	2,95	0,03	0,08

У всіх умовно патогенних грам-позитивних бактерій виявлений популяційний рівень, який відповідає критичному (5.00 Ig КУО/г) або вище патогенетично значимого. Найвищий популяційний рівень встановлено у *S. pyogenes*, на 1,59% нижчий у *S. aureus*, найнижчий (на 34,96% нижче, ніж у *S. pyogenes*) – в *E. coli*. За значенням коефіцієнту кількісного домінування, коефіцієнту значущості та участі у саморегуляції мікробіоценозу, *S. aureus* є провідним збудником. Коефіцієнт кількості домінування (ККД) *S. epidermidis* нижче, ніж у *S. aureus* у 3,29 рази, *S. intermedius* – у 4,33 рази, *S. pyogenes* – у 5,7 рази, *S. haemolyticus* – у 6,95 разів.

В інших, наведених у таблиці 3, таксонів ККД значно нижчий. Значущість популяційного рівня умовно патогенних бактерій у формуванні гнійно-некротичних процесів при СДС найвища у *S. aureus*. Вона нижча у *S. epidermidis* у 2,93 рази, *S. intermedius* – у 4,1 рази, *S. haemolyticus* та *S. pyogenes* – у 6,83 рази, у *P. vulgaris* – у 10,25 рази. В інших умовно патогенних бактерій, наведених у таблиці 3, значущість у формуванні гнійно-некротичного процесу нижча.

**Висновки**

1. Основними збудниками гнійно-некротичних процесів при СДС є грам-позитивні факультативно анаеробні та аеробні коки (73,33%), серед яких ключове місце посідає коагулазопозитивний *Staphylococcus aureus*, який формує гнійно-некротичний процес у 31,78% хворих у монокультури та у 8,41% пацієнтів в асоціації із *S. saprophyticus*, *P. vulgaris* і *P. magnus*.

2. За патогенетичною значимістю у формуванні патологічного процесу при СДС, виявлені умовно патогенні бактерії можливо розташувати у такий знижувальний ряд: *S. aureus*→*S. epidermidis*→*S.*

*intermedius*→*S. pyogenes*→*S. haemolyticus*→*P. vulgaris*→*P. aeruginosa*→*E. coli*→*B. fragilis*.

**Перспективи подальших досліджень.** Планується подальше клінічне дослідження впливу мікробіоти на перебіг гнійно-некротичних процесів за діабетичної стопи. Віддалені результати таких спостережень дозволять розробити комплекс заходів щодо лікування і профілактики даного грізного ускладнення цукрового діабету.

**Література**

- Pavlovych KV, Sydoruk RI. Vykorystannya in'yektsiynoho materialu dlya reheneratsiyi shkiry latserta® dlya likuvannya trofichnykh vyrazok u khvorykh pry syndromi diabetichnoyi stopy. Klin. khirurgiya. 2015;7:44-6. [in Ukrainian].
- Chen SY, Giurini JM, Karchmer AW. Invasive systemic infection after hospital treatment for diabetic foot ulcer: risk of occurrence and effect on survival. Clin Infect Dis. 2017;64(3):326-34.
- Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, Pile JC, Peters EJ, Armstrong DG, et al. 2012 Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. Clin Infect Dis. 2012;54(12):e132-73.
- Sydorchuk RI, Khomko OY, Reva VB, Polyans'kyy OI, Sydorchuk LP, Popovych AI. Morfolohiya syndromu diabetichnoyi stopy. Klin. khirurgiya. 2017;2:66-7. [in Ukrainian].
- Hingorani A, LaMuraglia GM, Henke P, Meissner MH, Loretz L, Zinszer KM, et al. The management of diabetic foot: a clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine. J Vasc Surg. 2016 Feb;63(2 Suppl):3S-21S.
- Chuan F, Tang K, Jiang P, Zhou B, He X. Reliability and Validity of the Perfusion, Extent, Depth, Infection and Sensation (PEDIS) Classification System and Score in Patients with Diabetic Foot Ulcer. PLoS One. 2015;10(4):e0124739.
- Nelson A, Wright-Hughes A, Backhouse MR, Lipsky BA, Nixon J, Bhogal MS, et al. CODIFI (Concordance in Diabetic Foot Ulcer Infection): a cross-sectional study of wound swab versus tissue sampling in infected diabetic foot ulcers in England. BMJ Open. 2018;8(1):e019437.
- Sydorchuk LI. Vydovyy sklad, populyatsiynyy riven' ta mikroskopichni pokaznyky i stupin' porushen' mukoznoyi mikrobyoty tovstoyi kyshky bilykh shchuriv z eksperymental'nym tsukrovym diabetom. Zah. patolohiya ta patolohichna fiziolohiya. 2013;18(2):98-104. [in Ukrainian].

### ПАТОГЕНЕТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОКРЕМИХ ЗБУДНИКІВ ТА ЇХ АСОЦІАЦІЙ У ГНІЙНО-НЕКРОТИЧНИХ ПРОЦЕСАХ ПРИ СИНДРОМІ СТОПИ ДІАБЕТИКА

Польовий В. П., Кхоршані Білел, Сидорчук І. Й., Кнут Р. П., Плегуча І. М., Сидорчук Р. І., Рак О. Г.

**Резюме.** Синдром діабетичної стопи (СДС) є одним з найпоширеніших хірургічних захворювань. Існуючі дослідження мікрофлори при СДС не дають повного розуміння які саме збудники є основними – такими, що визначають тяжкість патологічного процесу. Метою дослідження є встановлення таксономічного складу, популяційних рівнів та патогенетичного значення мікрофлори при СДС.

Патологічний матеріал набрано у 107 хворих на СДС, віднесених до 2-3 ступенів за класифікацією PEDIS, з легкою та помірною тяжкістю інфекції за IDSA. Для визначення патогенетичного значення мікробіоти розраховували ряд інтегральних показників.

Виділено та ідентифіковано 120 штамів 18 різних таксономічних груп. Основними збудниками гнійно-некротичних процесів при СДС є грампозитивні факультативно анаеробні та аеробні коки (73,33%), серед яких ключове місце посідає коагулазопозитивний *S. aureus*, який формує гнійно-некротичний процес у 31,78% хворих у монокультури та у 8,41% пацієнтів в асоціації із *S. saprophyticus*, *P. vulgaris* та *P. magnus*. Значущість умовно патогенних бактерій у формуванні гнійно-некротичних процесів при СДС найвища у *S. aureus*. Вона нижча у *S. epidermidis* у 2,93 разу, *S. intermedius* – у 4,1 разу, *S. haemolyticus* та *S. pyogenes* – у 6,83 разу, у *P. vulgaris* – у 10,25 разу.

**Ключові слова:** синдром стопи діабетика, гнійно-некротичні процеси, збудники, патогенез, діагностика.

### ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ И ИХ АССОЦИАНТОВ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СИНДРОМЕ СТОПЫ ДИАБЕТИКА

Полевой В. П., Кхоршани Билел, Сидорчук И. И., Кнут Р. П., Плегуча И. М., Сидорчук Р. И., Рак А. Г.

**Резюме.** Синдром диабетической стопы (СДС) есть одним из распространенных хирургических заболеваний. Существующие исследования микрофлоры при СДС не дают полного понимания какие конкретно возбудители есть главными – которые определяют тяжесть течения патологического процесса. Целью исследования есть установление таксономического состава, популяционных уровней и патогенетического значения микрофлоры при СДС.

Патологический материал забирали у 107 больных с СДС, которые были отнесены к 2-3 степени по классификации PEDIS, с легкой и умеренной тяжестью инфекции по IDSA. Для определения патогенетического значения микробиоты рассчитывали несколько интегральных показателей.

Выделены и идентифицированы 120 штаммов 18 разных таксономических групп. Основными возбудителями гнойно-некротических процессов при СДС есть граммположительные факультативно анаэробные и аэробные кокки (73,33%), среди которых главное место занимает коагулазоположительный *S. aureus*, который формирует гнойно-некротический процесс у 31,78% больных в монокультуре и у 8,41% пациентов в ассоциации с *S. saprophyticus*, *P. vulgaris* и *P. magnus*. Значимость условно патогенных бактерий в формировании гнойно-некротических процессов при СДС наивысшая в *S. aureus*. Она ниже в *S. epidermidis* в 2,93 раза, *S. intermedius* – в 4,1 раза, *S. haemolyticus* и *S. pyogenes* – в 6,83 раза, в *P. vulgaris* – в 10,25 раза.

**Ключевые слова:** синдром стопы диабетика, гнойно-некротические процессы, возбудители, патогенез, диагностика.

### PATHOGENETIC VALUE OF CERTAIN PATHOGENS AND THEIR ASSOCIATIONS IN PURULENT-NECROTIC PROCESSES UNDER DIABETIC FOOT SYNDROME

Polyovyy V. P., Khorshani Bilel, Sydorчук I. I., Knut R. P., Plehutsa I. M., Sydorчук R. I., Rak O. G.

**Abstract.** Diabetic foot syndrome is one of the most common surgical diseases. Existing studies of microflora under the diabetic foot syndrome provide no complete understanding of which pathogens are the dominating, those that determine the severity of the pathological process. The aim of the study is to determine the taxonomic composition, population levels and pathogenetic significance of the microflora in the diabetic foot syndrome.

Pathological material was taken from 107 patients with DFS, 2-3 stage according the PEDIS classification, with mild and moderate severity of infection according to IDSA. Material was taken intraoperatively or during primary procedures at admission. To determine the pathogenetic value of microbiota, a number of integral indices were calculated including Margalef's, Whittaker's, Simpson and Berger-Parker's coefficients.

One hundred and twenty strains of 18 different taxonomic groups were isolated and identified. The main pathogens of suppurative-necrotic processes in diabetic foot syndrome are gram-positive, facultative anaerobic and aerobic cocci (73.33%), among which the central role belongs to coagulase-positive *S. aureus*, which forms purulent necrotic process in 31.78% of patients in monoculture and in 8.41% of patients in associations with *S. saprophyticus*, *P. vulgaris* and *P. magnus*. The significance of conditionally pathogenic bacteria in the formation of purulent-necrotic processes with diabetic foot syndrome is highest for *S. aureus*. It is 2.93 times lower in *S. epidermidis*, *S. intermedius* by 4.1 times, *S. haemolyticus* and *S. pyogenes* by 6.83 times, *P. vulgaris* by 10.25 times.

A further clinical study of the effect of microbiota on the course of purulent-necrotic processes on the diabetic foot syndrome is planned. Long-term results of such observations will allow development of a set of measures for the treatment and prevention of this diabetes' complication.

**Key words:** diabetic foot syndrome, purulent necrotic processes, pathogens, pathogenesis, diagnostics.

Рецензент – проф. Лігоненко О. В.

Стаття надійшла 26.12.2018 року