

*V.I. Palamarchuk, V.Yo.Smorzhevskiy, V.S. Horbovets,  
A.A. Vlasenko*

## Crossectomy with the use of electric welding technology

Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education

**Aim.** To assess the effectiveness of crossectomy with the use of electric welding technology in the treatment of varicose vein disease of the lower limbs.

**Materials and methods.** The results of the use of electric welding technology during crossectomy in 22 patients with varicose vein disease, including 12 patients with varicothrombophlebitis are presented. The electric welding machine EKVZ-300 was used as a high-frequency current source for livingsoft tissues welding. The tweezers and clamps equipped with a bipolar configuration of electrode pairs were used as instruments for current power supply.

**Results.** The advantages of crossectomy with the use of electric welding technology over the ligatures are shown. The absence of thrombotic complications, decrease of duration and injury rate of the surgery, reduction of postoperative wound healing period were observed.

**Conclusions.** The use of electric welding of livingsoft tissues allows us to perform are liable and safe crossection and sealing of the great saphenous vein opening without the use of ligatures; it decreases the duration and injury rate of the surgery, accelerates the postoperative wound healing.

**Key words:** varicose vein disease, crossectomy, electric weldingof livingsoft tissues.

*Відомості про авторів:*

*Паламарчук Володимир Іванович* – д.мед.н., професор, завідувач кафедри хірургії та судинної хірургії НМАПО імені П.Л.Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Кондратюка, 8, тел. (044) 432-24-52.

*Сморжевський Валентин Йосипович* – д.мед.н., професор кафедри хірургії та трансплантології НМАПО імені П.Л.Шупика.

УДК 616-089: 617.5

© О.М. ПЕТРЕНКО, 2015

*О.М. Петренко*

## РОЛЬ БІОПЛІВОК ПАТОГЕНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ В ХРОНІЗАЦІЇ РАН ПРИ СИНДРОМІ ДІАБЕТИЧНОЇ СТОПИ

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ,  
Київська міська клінічна лікарня № 4, Київ

**Вступ.** Однією із причин тривалого загоєння ран при цукровому діабеті є наявність персистоючої інфекції та біоплівки мікроорганізмів.

**Мета.** Дослідження наявності біоплівки в хронічних ранах у пацієнтів із синдромом діабетичної стопи.

**Методи та матеріали.** Проаналізовано результати дослідження 38 хворих із хронічними ранами на фоні синдрому діабетичної стопи. Тривалість післяопераційного періоду на момент обстеження становила в середньому  $38,2 \pm 2,5$  діб. Було обстежено 38 хворих (чоловіків 23, жінок 15). Середній вік пацієнтів склав  $65,4 \pm 3,2$  роки. Усім пацієнтам було взято зразки біоматеріалу з ран для подальшого вивчення бактеріальної плівки методом світлової мікроскопії.

Зб. наук. праць співробіт. НМАПО  
імені П.Л.Шупика 24 (1)/2015

**Результати.** Встановлено, що у всіх пацієнтів мав місце рясний ріст бактеріальної мікрофлори. Доказано, що у 68% випадків у пацієнтів із діабетичними ранами має місце формування біоплівки мікроорганізмів на поверхні ран. Застосування місцевих лікарських засобів не завжди приводить до повного очищення гнійних діабетичних ран від біоплівки та їх загоєнню.

**Ключові слова:** діабетична стопа, хронічна рана, бактеріальна плівка.

**Вступ.** Цукровий діабет є серйозною медико-соціальною проблемою. Одним із соціально значущих ускладнень цукрового діабету (ЦД), незалежним від тривалості захворювання, типу діабету, віку та статі хворого, є синдром діабетичної стопи (СДС). Розповсюдженість СДС серед хворих на цукровий діабет складає від 4 до 15% [1,8].

Синдром діабетичної стопи є одним із прикладів хронічної рани. Хронічно прийнято називати рану, яка існує більш ніж 4 тижні без ознак активного загоєння. Винятком можуть слугувати значні раньові дефекти із ознаками активної репарації [5]. Як правило, умовами для формування хронічної рани є часта травматизація, наявність хронічної персистуючої місцевої інфекції, надлишкова продукція протеаз та знижена активність факторів росту. Клінічно люба хронічна рана характеризується наступними ознаками: наявністю некротичної тканини, порушенням місцевого кровотоку, відсутністю здорової грануляційної тканини, відсутністю крайової епітелізації, нездатністю рани загоюватись під струпом.

Класичною патогенетичною тріадою СДС є ішемія, нейропатія та інфекція нижніх кінцівок. Кожен із названих факторів здатний як самостійно призводити до СДС, так і в комплексі із іншими [10]. Хронічна рана не може бути стерильною: як мінімум має місце контамінація та колонізація раньової поверхні, як максимум – розвиток критичної колонізації та інфекції, яка може мати як місцевий так і системний характер [3]. Діагноз місцевої інфекції встановлюється на основі сукупності клінічних ознак запалення та результатів мікробіологічного дослідження.

Розглядаючи питання критичної колонізації та місцевих інфекційних ускладнень не можна обійти проблеми біоплівок. Біоплівка – співдружність мікроорганізмів різних видів, які існують у трьохмірному міжклітинному мукополісахаридному матриці [2,6]. Біоплівки формуються не лише на поверхні біологічних тканин, але й на синтетичних матеріалах (катетерах, дренажах тощо). Саме формування біоплівок лежить в основі розвитку більшості хірургічних інфекцій. Формування біоплівки в умовах раньового дефекту сприяє розвитку хронічного запалення та уповільнює загоєння ран [4,7].

**Мета.** Дослідити наявність біоплівки хронічних ран у пацієнтів із синдромом діабетичної стопи.

**Методи та матеріали.** В дослідженні брали участь 38 хворих на цукровий діабет з хронічними ранами на тлі синдрому діабетичної стопи (флегмони ступні, стопа Шарко, остеоіеліт кісток ступні, трофічні виразки ступні). Чоловіків було 23, жінок - 15. Середній вік пацієнтів склав  $65,4 \pm 3,2$  роки. У всіх пацієнтів було діагностовано нейро-ішемічну форму діабетичної стопи. Всіх пацієнтів було прооперовано (некр- та секвестрэктомії, розкриття флегмон, санація трофічних виразок). Рани заживали вторинним натягом. Тривалість післяопераційного періоду на момент дослідження становила в середньому  $38,2 \pm 2,5$  діб. Згідно клінічній класифікації інфекції ран при СДС за PEDIS, рани мали II-III стадію інтоксикації. На момент госпіталізації хворі

отримували місцеве лікування у вигляді пов'язок із антисептиками, мазьові пов'язки та раньові покриття різних видів. Дослідження проводили в умовах 2 хірургічного відділення Київської міської лікарні № 4 (клінічна база кафедри хірургії № 2 НМУ ім. О.О. Богомольця) протягом 2014 року.

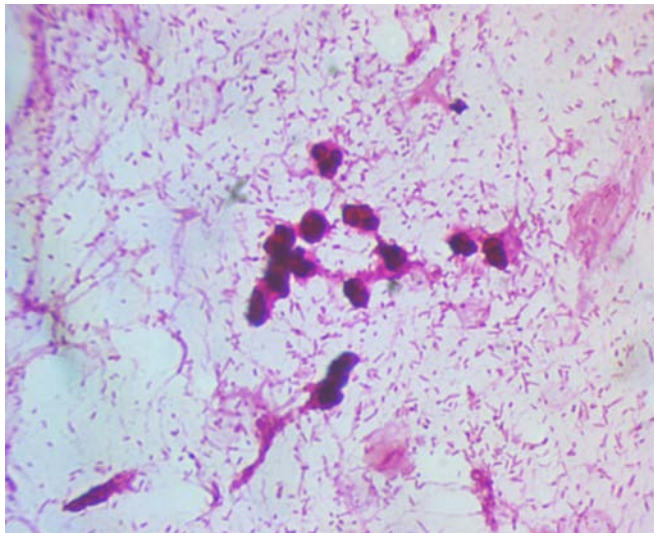
Усім хворим проводили клініко-лабораторні обстеження. Бактеріологічне дослідження проводилось за загальноприйнятими методиками з виділенням чистих культур мікроорганізмів та ідентифікацією їх до виду. Для мікробіологічного аналізу біопроби брались під час санації гнійного вогнища. Кількість мікроорганізмів визначали за кількістю колонієутворюючих одиниць (КО) на одиницю площі поверхні чашки Петрі з твердим поживним середовищем. При наявності КО до 10 - ріст мікроорганізмів вважали незначним, від 10 до 100 – помірним, більше 100 КО – рясним. Під час перев'язок у пацієнтів із хронічних ран брали патологічний біологічний матеріал (зріз товщиною 0,3-0,5мм із тканин хронічної рани, попередньо очистивши її від гною та фібрину). фізичним методом (в полум'ї горілки) для подальшого дослідження методом мікроскопії. Вивчали нативні препарати та після фарбування їх за Грамом. Дослідження формування біоплівки проводили шляхом світлової мікроскопії на мікроскопі ОПТИКА В-350 при збільшенні об'єктиву 40 та 100 з наступним ультрамікрофотографуванням за допомогою цифрового фотоапарату Sigeta.

**Результати та їх обговорення.** Клінічно виявити бактеріальну плівку неможливо. Навіть поява щільного нальоту на рані не завжди означає наявність біоплівки. Однак практика показує, що критична колонізація рани практично завжди сприяє розвитку бактеріальної біоплівки та наявність ознак критичної колонізації умовно може свідчити за формування біоплівки. Деякі мікроорганізми, наприклад *Pseudomonas aeruginosa*, продукують різнокольорові пігменти, які можна побачити неозброєним оком та запідозрити наявність біоплівки.

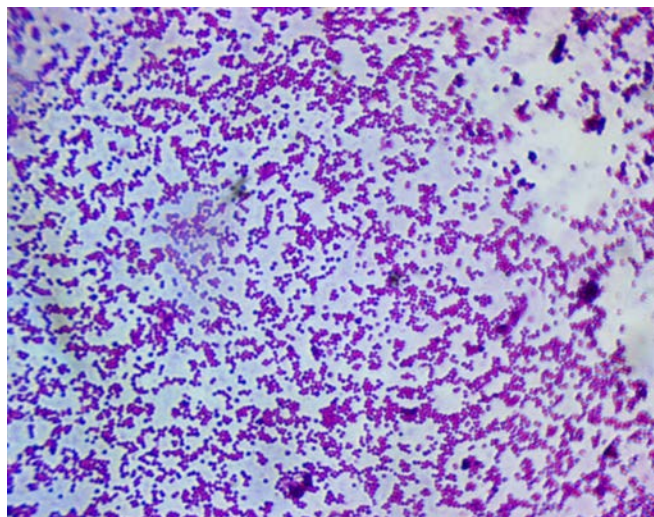
При дослідженні мікробного пейзажу виділень з хронічних ран у всіх пацієнтів було виявлено значний ріст мікроорганізмів. У 6 пацієнтів було виявлено штами *Staphylococcus aureus*, у 3 – *Enterococcus fecalis*, у 24 пацієнтів мали місце представників родини ентеробактерій (4 штами *Enterobacter cloacae*, 3 – *Klebsiella pneumoniae*, 5 – *Enterobacter aerogenes*, 4 – *Proteus mirabilis*, 2 - *Actinobacter lwoffii*, 3 – *Escherichia coli*). У 8 пацієнтів із хронічними ранами із вогнища інфекції ізолювано 8 штамів *Pseudomonas aeruginosa*. В усіх пацієнтів кількість мікроорганізмів, що була виділена з рани, була рясною, тобто перевищувала 100 КО на одиницю площі чашки Петрі з твердим поживним середовищем.

При дослідженні виділень з хронічних ран, встановлено, що у 26 пацієнтів мала місце бактеріальна плівка. Усі хронічні рани, з яких було виділено *Pseudomonas aeruginosa* містили біоплівки. Дані біоплівки були добре сформовані, рясно покривали предметне скло у вигляді скупчень та конгломератів, що у подальшому трансформувались у моношар (рис. 1). Біоплівки, що сформувались ентеробактеріями розташовувались на нитках фібрину та навколо нейтрофілів. Разом із мікроорганізмами у препаратах біоплівок у всіх випадках було виділено дріжджоподібні гриби.

При дослідженні препаратів *Staphylococcus aureus* також було виявлено організацію мікроорганізмів у вигляді бактеріальної плівки у 3 пацієнтів На предметному склі мали місце мікроорганізми у вигляді моношару та поодиноких скупчень.



**Рис. 1.** Патологічний препарат взятий із хронічної рани. Фарбування за Грамом, світлова мікроскопія (x1000). Нативний препарат. В аморфній біоплівці мікроорганізми в оточенні лейкоцитів.



**Рис. 2.** Патологічний препарат взятий із хронічної діабетичної рани. Фарбування за Грамом, світлова мікроскопія (x1000). Нативний препарат. Моношар грампозитивних мікроорганізмів розташованих в аморфній біоплівці.

Наявність критичної колонізації хронічних ран при СДС разом із ішемією, травматизацією, відсутністю росткових факторів, неадекватне місцеве лікування призводить до умов, при яких формується бактеріальна біоплівка. Для формування мікроколоній необхідно 2-4 години, для розвитку екстрацелюлярного мукополісахаридного матриксу та формування резистентності до біоцидів – усього 6-12 годин. Формування дозрілої біоплівки займає 2-4 доби, а відновлення її після неповного видалення відбувається протягом 24 годин [9]. Даний факт доводить доцільність більш ретельної обробки рани різними засобами, а найголовніше – кратність обробок. Сумісне перебування мікроорганізмів дозволяє їм використовувати індивідуальні якості для виживання усієї колонії. Основною клінічною проблемою є резистентність бактерій біоплівки до антибактеріальних агентів. Формування мукополісахаридного матриксу затруднює проникненню біоцидів до бактерій, стандартні пероральні засоби антибактеріальних препаратів можуть бути неефективними. Антибактеріальні препарати, як правило, мають більшу молекулярну масу, що затрудняє їх проникненню через МПС, більш того, затрудняє проникненню антитіл та фагоцитів. В біоплівці відбувається трансферна передача генів, що забезпечує формування перехресної стійкості мікроорганізмів до антибактеріальних агентів. Окрім того, більшість мікроорганізмів в умовах біоплівки відчують відносний дефіцит в поживних речовинах та кисню і знаходяться в стані метаболічного сну, так званої гібернації, що визначає низьку ефективність антибактеріальних препаратів [10]. Слід зазначити, що формуванню біоплівки при ЦД сприяє імунodefіцит та ішемія. Таким чином, ЦД можна розглядати, як стан, який сприяє формуванню біоплівки. Основними принципами впливу на біоплівку є адекватне її видалення та попередження реконструкції. В арсеналі має місце багато засобів та методик для адекватної боротьби з біоплівкою та зниження ризику розвитку місцевої та загальної інфекції. Доцільна багатопланова дія. Набувають розвитку інноваційні методи обробки ран, а саме ультразвукова кавітація, яка сприяє очищенню рани, деструкції біоплівок та стерилізації рани, що супроводжується зниженням термінів загоєння та частоти інфекційних ускладнень.

**Висновки.** Хронізації рани при синдромі діабетичної стопи призводить ішемія, нейропатія, наявність персистоючої інфекції та імунodefіцит. При мікроскопічному дослідженні хронічних ран при СДС, встановлено, що 68% ран містять бактеріальну біоплівку. Мікроорганізмами, які найбільш часто формують біоплівку в хронічних ранах були псевдомонади та ентеробактерії (72%). Рациональне застосування комбінації сучасних засобів та методик місцевої терапії, основної на даних наукових досліджень є ключем для вирішення питання біоплівки в хронічних ранах.

### Література

1. Петрова В.В. Патогенетические и клинические особенности течения гнойно-некротических осложнений синдрома диабетической стопы / В.В. Петрова, Ю.А. Спесивцев, В.И. Ларионова // Вестник хир.-2010.-Т.6, №2. – С.121-124.
2. Романова Ю.М. Биопленки патогенных бактерий и их роль в хронизации инфекционного процесса. Поиск средств борьбы с биопленками / Романова Ю.М., Диденко Л.В., Толордава Э.Р. // Вес. Рос. АМН. – 2011. - №10 – С 31-38.
3. Храмылин В.Н. Роль местных средств в профилактике и лечении инфекционных осложнений синдрома диабетической стопы / Хирургия. – 2011.- № 10. – С.78-81.

4. Фадеев С.В. Формирование биопленок микрофлорой трофических язв у больных сахарным диабетом II типа / Фадеев С.В., Тарасенко В.С. // Мат. конф. «Сахарный диабет и хирургические инфекции». - М. - 2013. - С. 148-150.
5. European Wound Management Assotiation (EWMA). Position document: Identifying criteria for wound infection. - London: MEP Ltd. - 2005.
6. Fleming H.C., Neu T.R., Wozniak D.J. The EPS matrix: the "house of bio-film cells". // J. Bacteriol. – 2007. –Vol. 198, № 22. – P. 7945-7948.
7. Hall-Stoodley L. Stoodly P. Evolving concepts in biofilm infections. // Cell Microbiol. – 2009. – Vol. 11, № 7. – P. 1034-1043.
8. International Consensus on the Diabetic Food & Practical Guidelines on the management and Prevention of the Diabetic Food. - 2011.
9. James, G.A. Biofilms in chronic wounds / G.A. James [et al.] // Wound Repair Regen. – 2008. – Vol. 16, N 1. – P. 37–44.
10. Wolcott R.D., Rhoads D.D., Bennet M.E. et al. Chronic wounds and medical biofilm paradigm. // J. Wound Care.-2010. –Vol. 19, № 2. – P. 45-50, 52-55.

*О.М. Петренко*

### **Роль биопленок патогенных микроорганизмов в хронизации ран у больных с синдромом диабетической стопы**

**Национальный медицинский университет им. А.А.Богomoльца, Киев,  
Киевская городская клиническая больница № 4, Киев**

**Цель.** Изучение наличия бактериальной пленки в хронических ранах у пациентов с диабетической стопой.

**Методы и материалы.** Проанализировано результаты исследования 38 пациентов с хроническими ранами на фоне синдрома диабетической стопы. Продолжительность раневого процесса на момент проведения обследования составила в среднем  $38,2 \pm 2,5$  суток. Мужчин было 23, женщин 15. Средний возраст пациентов -  $65,4 \pm 3,2$  лет. У всех пациентов было взято образцы ран для дальнейшего изучения бактериальной пленки методом световой микроскопии.

**Результаты.** Установлено, что у всех пациентов имело место обильный рост микроорганизмов. Доказано, что в 68% случаев у пациентов с диабетическими ранами формируется бактериальная пленка на поверхности ран. Использование местных лекарственных препаратов не всегда приводит к полному очищению гнойных ран от биопленки и их заживлению.

**Ключевые слова:** диабетическая стопа, хроническая рана, бактериальная пленка.

*О. М. Petrenko*

### **Role of biofilms of pathological microorganisms in chronic wound processes in patients with diabetic foot syndrome**

**O.O. Bogomolets National Medical University, Kyiv,  
Kyiv City Clinical Hospital № 4, Kyiv**

**Aim.** To study bacterial slime presence in chronic wounds in patients with diabetic foot.

**Materials and methods.** There were analyzed the results of examination of 38 patients with chronic wounds on the backgrounds of diabetic foot syndrome. The duration of wound healing process at the time of the survey was on the average  $38.2 \pm 2.5$  days. There were 23 men and 15 women. The average age of patients was  $65.4 \pm 3.2$  years. The samples of wounds were taken from all patients for further study of the bacterial slime under light microscopy.

**Results.** It was found that all patients had abundant growth of microorganisms. It was proved that in 68% of patients with diabetic wounds there occurs the formation of bacterial slimes on the wound surface. The use of local drugs does not always lead to purulent wounds healing and complete cleansing from biofilms.

**Key words:** diabetic foot, chronic wound, bacterial slime.

**Відомості про автора:**

**Петренко Олег Миколайович** – к.мед.н., асистент кафедри хірургії №2 НМУ ім. О.О. Богомольця. Адреса: Київ, Бульвар Т.Шевченка, 13.

УДК 616,345

© В.Ю. ПИРОГОВСЬКИЙ, 2015

*В.Ю. Пироговський*

## СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОСТІ КИШЕЧНИКА ПРИ ПЕТЛЕВИХ КОЛОСТОМАХ

Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П.Л. Шупика

**Вступ.** Досі залишається актуальним питання підбору адекватного методу відновлення пасажу по товстій кишці після накладання колостоми.

**Мета.** Покращити результати відновлювальних операцій при петлевих колостомах різної локалізації шляхом зменшення частоти післяопераційних ускладнень.

**Матеріали та методи.** У даній статті наведено порівняння різних методик хірургічного лікування петлевих колостом. Загалом прооперовано 152 хворих віком від 19 до 79 років з петлевими колостомами. Чоловіків 80 (52,6%), жінок 72 (47,4%). Термін від формування стоми до відновлювальної операції складав не менше 3 місяців. В залежності від способу закриття колостоми пацієнти розділені на 2 групи. У I групі (73 пацієнта) за період з 1999 по 2006 роки закриття колостом виконувалось класичним позаочеревинним способом. У II групі (79 пацієнтів) за період з 2006 по 2013 роки – за оригінальною методикою. Оригінальна методика дає можливість проведення інтубації товстої кишки за ділянку анастомозу без виконання лапаротомії та вісцеролізу. Ушивання дефекту кишки виконується безперервним дворядним швом. Інтубаційний зонд-дренаж видаляється на 4-5 добу після відновлення пасажу по товстому кишечнику.

**Результати.** Порівнювали частоту виникнення нагноєння післяопераційної рани та недостатності анастомозу. В першій групі нагноєння післяопераційної рани спостерігалось у 5 (6,8%) пацієнтів, в другій – у 3 (3,8%) пацієнтів. В першій групі недостатність швів анастомозу спостерігалась у 6 (8,2%) пацієнтів, в другій – у 1 (1,2%) пацієнта.

**Висновки.** Використання оригінального, запропонованого нами підходу до закриття петлевих колостом, дозволяє знизити частоту виникнення нагноєння післяопераційної рани на 3%, та неспроможності анастомозу на 7% у порівнянні з традиційним способом.

**Ключові слова:** колостома, відновлювальна операція, закриття колостом, колоноскопія, злоякісні пухлини ободової та прямої кишок.

**Вступ.** Петлева колостома відноситься до лікувальних стом які здебільшого виводяться тимчасово і в подальшому потребують відновлювальної операції. Особливо актуальним є питання петлевої колостомії в ургентній хірургії, де колостомія виконується з метою уникнення кишкової непрохідності та відключення враженої ділянки кишечника з травлення.

36. наук. праць співробіт. НМАПО  
імені П.Л.Шупика 24 (1)/2015