

Copyright © 2015 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation  
European Journal of Medicine  
Has been issued since 2013.

ISSN: 2308-6513

E-ISSN: 2310-3434

Vol. 7, Is. 1, pp. 29-33, 2015

DOI: 10.13187/ejm.2015.7.29

[www.ejournal5.com](http://www.ejournal5.com)



UDC 616 – 001.17 – 085.844.6:615.33

### **The Changes of Burned Wounds Microbiocenosis Under Intratissue Electrophoresis of Antibacterial Remedies**

<sup>1</sup> Bogdan V. Petriuk

<sup>2</sup> Ruslan I. Sydorчук

<sup>3</sup> Oleh Y. Khomko

<sup>4</sup> Larysa P. Sydorчук

<sup>5</sup> Tatiyana A. Petriuk

<sup>6</sup> Bogdan O. Khomko

<sup>1-4, 6</sup> Bukovinian State Medical University, Ukraine

<sup>1</sup> Doctor of Medicine, PhD, Associate Professor

E-mail: pbw2012@ukr.net

<sup>2</sup> Doctor of Medicine, PhD, FNYAM, MESVS, MEDS, MIScAB, MIDS, Professor

E-mail: rsydorchuk@ukr.net

<sup>3</sup> Doctor of Medicine, PhD, Assoc. Professor

E-mail: Homko.oleg@bsmu.edu.ua

<sup>4</sup> Doctor of Medicine, PhD, DSc, MESC, MEACVPR

E-mail: rsydorchuk@ukr.net

<sup>5</sup> Regional Medical and Diagnostic Center, Chernivtsi, Ukraine

58029, Chernivtsi, A. Shcherbaniyuka Street, 39/34

Doctor of ultrasonic diagnostics of the highest qualification category

E-mail: pbw2012@ukr.net

<sup>6</sup> E-mail: Homko.oleg@bsmu.edu.ua

#### **Abstract**

The efficacy of intratissue electrophoresis of antibacterial remedies was studied in multimodal treatment of 25 patients with burns of II-III stages with square from 7 % to 12 % of body's surface. It's determined that its using doesn't significantly influence the species composition of the burned wounds microflora but reliably decrease their microbial contamination and increase microorganisms' sensitivity to many antibiotics, improve course of wound healing process, stimulate reparative regeneration. This positively influence terms of burned surface elimination and generally treatment of burned patients.

**Keywords:** interstitial electrophoresis; halvanization; antibacterial agents; burns; microbial contamination; wound process.

#### **Введение**

Ожоговая рана служит не только входными воротами, но и источником инфекции, вследствие чего микрофлора, а также токсические продукты ее жизнедеятельности проникают в кровотоки. Инфекция ожоговых ран способствует углублению некроза, тормозит процессы регенерации, стимулирует чрезмерное образование рубцовой ткани, а также препятствует

своевременному и успешному выполнению аутодермопластики [2, 7, 8]. Борьба с инфекцией ожоговых ран, ускорение процессов регенерации остаются важной задачей комбустиологии [1, 6, 9, 10]. По данным литературы, электрическое поле постоянного тока обладает довольно хорошим противовоспалительным эффектом. Это объясняется улучшением крово-, лимфотока, а также нормализацией физико-химических процессов в тканях. [3]. Оно имеет бактерицидное действие относительно многих возбудителей инфекции [4], повышает чувствительность патогенной микрофлоры к противомикробным средствам, способствует их элиминации из сосудистого русла в ткани междуэлектродного пространства. [5] Все это лежит в основе внутритканевого электрофореза (ВТЭ), благодаря которому создается высокая концентрация противомикробных средств в зоне термического поражения в сочетании с положительным влиянием постоянного тока.

Целью исследования было изучение влияния ВТЭ противомикробных средств на микробную контаминацию ожоговых ран, обосновать целесообразность его применения при термических ожогах.

### **Материал и методы исследования**

ВТЭ противомикробных средств использовали в комплексном лечении 25 потерпевших с ожогами II-III ст. площадью от 7 % до 12 % поверхности тела (Оп. гр.). Его начинали с 3–4 суток после ожога с учетом данных антибиотикограммы. Electroды площадью 50–200 см<sup>2</sup> накладывали так, чтобы зона поражения находилась в междуэлектродном пространстве. ВТЭ осуществляли с помощью гальванического аппарата “Поток-1”. Использовали постоянный ток плотностью 0,03–0,05 мА/см<sup>2</sup>. Сеансы осуществляли в период, когда концентрация препаратов в плазме крови достигала максимального уровня – во время внутривенных инфузий, через 30 мин после внутримышечного введения. Длительность процедуры – не более 60 мин. Группу сравнения (К. гр.) составили 22 потерпевших с подобными по площади и глубине ожогами, которым ВТЭ не проводили.

Видовой состав микрофлоры ожоговых ран с определением количества микробных тел на 1 см<sup>2</sup> раневой поверхности изучали путем смывов. Чувствительность к антибиотикам изучали с помощью стандартных дисков. Наблюдали за течением раневого процесса. Исследования проводили на 1-3, 6-7, 13-14 и 19-21 сутки после ожога.

### **Результаты исследования**

Изучение микробного пейзажа поверхности ожоговых ран показало, что видовой состав микрофлоры в обеих группах был практически одинаковым. Если в первые 1–3 суток значительно преобладала грамм-положительная микрофлора (*S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*), то в дальнейшем частота ее высевания снижалась, а грамм-отрицательной (*E.coli*, *Ps.aeruginosae*, *Pr.Vulgaris*, *Pr.mirabilis*) – возрастала без существенной разницы между группами. Эти данные совпадают с результатами исследований других авторов – А.А. Алексеева и соавт. [1], К. Moran, А.М. Munster [11]. Они объясняют такие изменения видового состава раневой микрофлоры контаминацией ожоговых ран внутригоспитальной инфекцией. В первые две недели в ранах возрастало количество микробных ассоциаций, что совпадает с данными О.В. Кирика и соавт. [8].

В первые сутки число микробных тел колебалось в широких пределах, не превышая 10<sup>2</sup> - 10<sup>4</sup>/см<sup>2</sup>. На 6-7 сутки в К. гр. наблюдалось достоверное увеличение контаминации ожоговых ран патогенной микрофлорой: число *S.aureus*, *S.epidermidis* и *E.coli* возрастало соответственно у 33,8, 69,2 и 26,9 раза. В Д гр. достоверно возрастало в 18,7 раза только количество *S. aureus*. При этом в К. гр. число *S.aureus* было в 5 раз, *S.epidermidis* – в 39 раз, *Ps.aeruginosae* – в 65 раз больше показателей опытной группы ( $P<0,02$ ). Через 13–14 суток существенного снижения уровня микробной контаминации ни в одной из групп не обнаружили. Однако число микробных тел возбудителей раневой инфекции в опытной группе было значительно ниже: *S.aureus* – в 32 раза, *S.epidermidis* – в 38 раз, *E.coli* – в 42 раза, *Ps. aeruginosae* – в 11 раз ( $P<0,01$ ). На 19-21 сутки после ожога в К. гр. количество микробных тел *E. coli* снижалось в 13 раз, *S.aureus* – в 10 раз. В этот же период в Оп. гр. контаминация ожоговых ран *E.coli* была ниже в 11 раз, *Ps.aeruginosae* – в 16 раз, *S.epidermidis* – в 33 раза ( $P<0,05$ ).

У потерпевших К. гр. контаминация ожоговых ран условно-патогенной микрофлорой значительно возрастала на 6–7, а также 13–14 сутки после ожога с постепенным снижением ее уровня на 19–21 сутки. Использование ВТЭ противомикробных средств существенно уменьшало обсеменение ожоговых ран, тормозя бурное размножение микрофлоры. Последнее можно объяснить как усилением антимикробной защиты ран путем повышения концентрации средств, которые используют при проведении ВТЭ, так и особенностями воздействия электрического поля постоянного тока на возбудителей раневой инфекции. В первую очередь, имея в виду его бактерицидный эффект [3], а также повышение чувствительности бактерий к антимикробным средствам [4].

В первые сутки после повреждения инфекция ожоговых ран оказалась чувствительной к многим препаратам. В дальнейшем чувствительность микрофлоры к антибиотикам, как правило, снижалась, за исключением гентамицина (чувствительность к нему колебалась в пределах 50–80 % на протяжении всего периода наблюдения без существенной разницы между группами). Следует отметить, что препараты пенициллинового ряда малоэффективны по отношению к *S.aureus*. В первые две недели после ожога штаммы *S.aureus* оказались малочувствительными к цефалоспорином и только с 13–14 суток эти препараты были эффективными по отношению к некоторым его штаммам. На 19–21 сутки из 19-ти исследуемых антибиотиков оказались эффективными в К. гр. 9, в Оп. гр. – 12 препаратов.

Чувствительность штаммов *E. coli* к антибиотикам в процессе лечения снижалась без существенной разницы между группами. Только лишь к гентамицину, нетромицину и канамицину она удерживалась на уровне 50 %, а в опытной группе даже возрастала и на 19–21 сутки составляла 80 % против 40 % в К. гр. Цефалоспорины опять же были малоэффективными, за исключением лораксона.

Абсолютно неэффективными по отношению к *Ps.aeruginosae* оказались пенициллины, макролиды, цефалоспорины. Ее штаммы были довольно чувствительными к гентамицину, нетромицину, канамицину и полимиксину. В К. гр. чувствительность к этим препаратам постепенно снижалась, в Оп. гр. – несколько возрастала и на 19–21 сутки составляла 75 % к гентамицину и нетромицину и 66,7 % к канамицину и полимиксину против 25 % в К. гр. В этот период рост *Ps. aeruginosae* угнетали в К. гр. 6, в Оп. гр. – 9 препаратов.

Как оказалось, чувствительность микрофлоры ожоговых ран к наиболее применяемым противомикробным средствам в процессе лечения в общем постепенно снижается, о чем также сообщают Calvario A. et al. [9].

Такое снижение чувствительности микрофлоры ожоговых ран к противомикробным препаратам в обеих группах может быть обусловлено быстрым формированием антибиотикорезистентности внутригоспитальных штаммов, которые попадают на ожоговую поверхность в процессе лечения. Другой причиной этого явления есть развитие резистентности условно-патогенной микрофлоры вследствие нерациональной антибиотикотерапии.

Под влиянием гальванизации активнее происходила краевая и островковая эпителизация, благодаря чему заживление поверхностных дермальных ожогов сокращалось на 4 суток. Стимуляция демаркационно-очистительных процессов в зоне термического воздействия под влиянием гальванизации, а также угнетение раневой микрофлоры, благодаря известным механизмам, обеспечили ускорение на 3,5 суток очищения ран от некроза и созревания грануляций. Они ставали вмеру плотными, мелкозернистыми, приобретали ярко-розовую окраску; исчезали гнойные выделения с ран. Кровоточивость грануляций уменьшалась, активнее происходила краевая эпителизация. Это создавало благоприятные условия для выполнения свободной кожной пластики. Сроки подготовки гранулирующих ран к операции сократились на 18,6 %. Приживление эпидермо-дермальных трансплантатов составляло 95 % против 86 % в группе сравнения.

#### **Выводы:**

1. Использование ВТЭ противомикробных средств существенно не влияет на видовой состав микрофлоры ожоговых ран, однако уменьшает их микробную контаминацию, повышает чувствительность микроорганизмов к антибиотикам, улучшает течение раневого процесса, стимулирует репаративную регенерацию.

2. Применение метода ВТЭ противомикробных средств способствует улучшению течения раневого процесса, ускорению ликвидации ожоговой поверхности, уменьшению риска патологического рубцеобразования.

#### **Примечания:**

1. Алексеев А.А. Инфекция у обожженных: вопросы патогенеза, профилактики и лечения / А.А. Алексеев, В.П. Яковлев, В.Д. Федоров // Хирургия. 1999. №6. С. 4–9.
2. Алексеев А.А. Местное лечение ожоговых ран / А.А. Алексеев, М.Г. Крутиков // Росс. мед. журнал. 2000. №5. С. 51–53.
2. Алексеенко А.В. Внутритканевый электрофорез. Черновцы. изд-во Черновицкого мед. ин-та. 1991. 86 с.
4. Ифтодий А.Г. Влияние электрического поля постоянного тока на госпитальную микрофлору / А.Г. Ифтодий // Клиническая хирургия. 1998. №3. С. 26–27. [на укр. языке].
5. Ифтодий А.Г. Влияние электрического поля постоянного тока различной плотности на депонирование антимикробных средств в очаге воспаления (экспериментальное исследование) / А.Г. Ифтодий // Буковинский медицинский вестник. 1998. Т. 2. №4. С. 141–150. [на укр. языке].
6. Кирик О.В. Инфекция ожоговой раны и борьба с ней / О.В.Кирик, П.О.Соловей, Я.О. Маслий // Госпитальная хирургия. 1999. №4. С. 30–33. [на укр. языке].
7. Коваленко О.М. Алгоритм диагностики и лечения ожогового сепсиса / О.М. Коваленко, О.И. Осадча, А.О Коваленко. и др // Госпитальная хирургия. 2013. №3. С. 65–67. [на укр. языке].
8. Крутиков М.Г. Инфекция у обожженных: этиология, патогенез, диагностика, профилактика и лечение: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора мед. наук / М.Г. Крутиков. М., 2005. 36 с.
9. Calvario A. Microbiological monitoring of severely burned patients admitted to the burns centre in Bari (Italy) in the period 1989-1992 / A. Calvario, A. Di Lonardo, A.M. Larocca // Ann. Medit Burns Club. 1994. Vol. 7, №2. P. 73–79.
10. Magliacani G. Antimicrobial therapy problems in burn sepsis / G. Magliacani, M. Stella, M. Calcagni // Ann. Medit. Burns Club. 1994. 7, №2. P. 84–87.
11. Moran K. Alterations of the host defence mechanism in burned patients / K. Moran, A.M. Munster // Surg. Clin. N. Am. 1987. Vol. 67, №2. P. 45–56.

#### **References:**

1. Alekseev A.A. Infektsiya u obozhzhennykh: voprosy patogeneza, profilaktiki i lecheniya / A.A.Alekseev, V.P.Yakovlev, V.D.Fedorov // Khirurgiya. 1999. №6. S. 4–9.
2. Alekseev A.A. Mestnoe lechenie ozhogovykh ran / A.A.Alekseev, M.G. Krutikov // Ross. med. zhurnal. 2000. №5. S. 51–53.
2. Alekseenko A.V. Vnutritkanevyi elektroforez. Chernovtsy. izd-vo Chernovitskogo med. in-ta. 1991. 86 s.
4. Iftodii A.G. Vliyanie elektricheskogo polya postoyannogo toka na gospital'nuyu mikrofloru / A.G. Iftodii // Klinicheskaya khirurgiya. 1998. №3. S. 26–27. [na ukr. yazyke].
5. Iftodii A.G. Vliyanie elektricheskogo polya postoyannogo toka razlichnoi plotnosti na deponirovanie antimikrobnyykh sredstv v ochage vospaleniya (eksperimental'noe issledovanie) / A.G. Iftodii // Bukovinskii meditsinskii vestnik. 1998. T.2. №4. S. 141–150. [na ukr. yazyke].
6. Kirik O.V. Infektsiya ozhogovoi rany i bor'ba s nei / O.V. Kirik, P.O. Solovei, Ya.O. Maslii // Gospital'naya khirurgiya. 1999. №4. S. 30–33. [na ukr. yazyke].
7. Kovalenko O.M. Algoritm diagnostiki i lecheniya ozhogovogo sepsisa / O.M. Kovalenko, O.I. Osadcha, A.O Kovalenko. i dr // Gospital'naya khirurgiya. 2013. №3. S. 65–67. [na ukr. yazyke].
8. Krutikov M.G. Infektsiya u obozhzhennykh: etiologiya, patogeneza, diagnostika, profilaktika i lechenie: avtoref. dis. na soiskanie uchenoi stepeni doktora med. nauk / M.G. Krutikov. M., 2005. 36 s.
9. Salvario A. Microbiological monitoring of severely burned patients admitted to the burns centre in Bari (Italy) in the period 1989-1992 / A. Salvario, A. Di Lonardo, A.M. Larocca // Ann. Medit Burns Club. 1994. Vol. 7, №2. p. 73–79.

10. Magliacani G. Antimicrobial therapy problems in burn sepsis / G. Magliacani, M. Stella, M. Calcagni // Ann. Medit. Burns Club. 1994. 7, №2. P. 84–87.

11. Moran K. Alterations of the host defence mechanism in burned patients / K. Moran, A.M. Munster // Surg. Clin. N. Am. 1987. Vol. 67, №2. P. 45–56.

УДК 616 – 001.17 – 085.844.6:615.33

### **Изменения микробиоценоза ожоговых ран под влиянием внутритканевого электрофореза противомикробных средств**

<sup>1</sup> Богдан Васильевич Петрюк

<sup>2</sup> Руслан Игоревич Сидорчук

<sup>3</sup> Олег Иосифович Хомко

<sup>4</sup> Лариса Петровна Сидорчук

<sup>5</sup> Татьяна Анатольевна Петрюк

<sup>6</sup> Богдан Олегович Хомко

<sup>1-4, 6</sup> Буковинский государственный медицинский университет, Украина  
58029, г. Черновцы, ул. А. Щербанюка, 39/34

<sup>1</sup> Кандидат медицинских наук, доцент

E-mail: pbw2012@ukr.net

<sup>2</sup> Доктор медицинских наук, профессор

E-mail: rsydorchuk@ukr.net

<sup>3</sup> Кандидат медицинских наук, доцент

E-mail: Homko.oleg@bsmu.edu.ua

<sup>4</sup> Доктор медицинских наук, професор

E-mail: rsydorchuk@ukr.net

<sup>5</sup> Областной медицинский диагностический центр, г. Черновцы, Украина

58029, г. Черновцы, ул. А. Щербанюка, 39/34

Врач

E-mail: pbw2012@ukr.net

<sup>6</sup> E-mail: Homko.oleg@bsmu.edu.ua

**Аннотация.** Эффективность внутритканевого электрофореза (ВТЭ) противомикробных средств изучали в комплексном лечении 25 больных с термическими ожогами II–III ст. площадью от 7 % до 12 % поверхности тела. Установлено, что его использование существенно не влияет на видовой состав микрофлоры ожоговых ран, однако значительно уменьшает их микробную контаминацию, повышает чувствительность микроорганизмов к многим антибиотикам, улучшает течение раневого процесса, стимулирует репаративную регенерацию. Это положительно отображается на сроках ликвидации ожоговой поверхности и лечения обожженных в целом.

**Ключевые слова:** внутритканевой электрофорез; гальванизация; противомикробные средства; термические ожоги; микробная контаминация; раневой процесс.