

Электротравма: характеристика пострадавших, методы оперативного лечения, микрофлора ран

Т. Г. Спиридонова, Е. А. Жиркова, А. В. Сачков, С. В. Фролов, Е. Б. Лазарева, Е. Д. Меньшикова

ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н. В. Склифосовского» Департамента здравоохранения г. Москвы

Electrical injury: characteristic of victims, methods of surgical treatment, microflora of wounds

T. G. Spiridonova, E. A. Zhirkova, A. V. Sachkov, S. V. Frolov, E. B. Lazareva, E. D. Menshikova
Research Institute of Emergency Care n.a. N. V. Sklifosovsky, Moscow, Russia

Резюме

Несмотря на небольшую долю электротравмы в структуре ожогового травматизма, она является наиболее тяжелой и разрушительной, приводя к инвалидности и высокой летальности. В работе проведен ретроспективный анализ структуры пострадавших с электротравмой, методов оперативного лечения и состава микрофлоры раневого отделяемого. Среди больных преобладали мужчины. Общая площадь поражения составляла 11,5 (3; 30) % поверхности тела (п.т.), площадь глубокого ожога — 5 (1; 13) % п.т. Оперированы 55 больных, выполнено 142 оперативных вмешательства. Общая летальность составила 12,6 %, летальность у оперированных больных — 7,3 %. Возраст пациентов, общая площадь ожогового поражения и площадь глубокого поражения у умерших были статистически значимо больше, чем у выживших. Ведущими возбудителями раневой инфекции у пациентов с электротравмой являлись неферментирующие грамотрицательные бактерии.

Ключевые слова: электротравма, характеристика больных, оперативное лечение, летальность, микрофлора ран.

Summary

Despite a small share of electric trauma in the structure of burn injuries, it is the most severe and destructive, leading to disability and high mortality. In the work a retrospective analysis of the structure of victims with electric trauma, methods of surgical treatment and composition of microflora wound detachable. Among the patients men predominated. The area of the lesion was 11.5 (3; 30) % of the total body surface area (TBSA), the area of deep burn was 5 (1; 13) % TBSA. 55 patients were operated, 142 surgical interventions were performed. The overall mortality was 12.6 %, mortality in operated patients was 7.3 %. The age of the patients, the total burn area and the area of deep lesion in the deceased were statistically significantly greater than those of the survivors. Leading pathogens of wound infection in patients with electric trauma were non-fermenting gram-negative bacteria.

Key words: electrotrauma, characteristics of patients, surgical treatment, mortality, microflora of wounds.

Введение

По данным литературы, электротравма встречается во всех странах мира в среднем у 4,5 % среди всех пострадавших от ожогов. В развитых странах пациенты с электроожогами составляют от 0,04 до 5,00 %, в развивающихся странах их число значительно больше и достигает 27 % [1].

Подавляющее большинство пострадавших от электрического тока высокого напряжения — это трудоспособные мужчины молодого и среднего возраста. У детей преобладают контакты с источниками низкого напряжения. Поражение электрическим током часто приводит к инвалидности, требующей протезирования. Летальность достигает 26 % и статистически значимо выше у пациентов более старшего возраста и при большей площади поражения [2, 3, 4]. Патогенез воздействия электрического тока на организм сложен и продолжает изучаться, однако

известно, что электротравма сопровождается деполяризацией мембран нервных и мышечных клеток, приводит к изменениям сердечного ритма, нарушениям функции центральной нервной системы, артериальным и венозным тромбозам, глубокому прогреванию с массивным разрушением тканей в результате перехода электрической энергии в тепловую. Тяжелая высоковольтная электротравма может сопровождаться моно- и полиорганной недостаточностью [5, 6, 7].

Интенсивная терапия пациентов с высоковольтными электрическими повреждениями является более сложной задачей, чем стандартная терапия обожженных, поскольку трудно учесть объем повреждения глубоких тканей. Основным ориентиром адекватности инфузии должно служить количество выделяемой мочи (для взрослых пациентов 1 мл/кг/ч) [5, 8].

До 60-х годов прошлого столетия при лечении пострадавших с электротравмой преимущественно применяли этапные некрэктомии с аутодермопластикой, выполняли высокие ампутации конечностей. С 80-х годов стали использовать различные методы пластического закрытия дефектов кожно-фасциальными, кожно-мышечными лоскутами на питающей ножке, свободными лоскутами, микрохирургическими операциями. В настоящее время во всем мире принята ранняя активная хирургическая тактика (ранняя некротомия, некрэктомия, фасциомиотомия, ампутация явно нежизнеспособных тканей) [1, 5, 9, 10].

Цель исследования: проанализировать структуру больных, методы оперативного лечения и состав микрофлоры раневого отделяемого у пострадавших, госпитализированных в ожоговый центр НИИ скорой

Таблица 1
Характеристика больных по возрасту и площади поражения

Показатель	Все больные (n = 87)	Оперированные больные (n = 55)
	Me (LQ; UQ)	Me (LQ; UQ)
Возраст, лет	33 (27; 52)	32 (26; 51)
Общая площадь ожога, % п.т.	11,5 (3; 30)	7 (15; 20)
Площадь глубокого ожога, % п.т.	5 (1; 13)	3 (1; 7)

помощи имени Н. В. Склифосовского с электротравмой за период с 2011 по 2017 год.

Материал и методы

В течение семи лет в ожоговый центр было госпитализировано 5145 больных, из которых у 87 (1,7%) была электротравма различной степени тяжести. В среднем в год поступало 12 больных. Среди госпитализированных с электротравмой преобладали мужчины — 82 (94,3%), женщин было 5. В табл. 1 представлена характеристика больных по возрасту и площади поражения. Медиана возраста пациентов составила 33 (27; 52) года. Общая площадь поражения была от 0,1 до 80% поверхности тела (п.т.), в среднем 11,5 (3; 30)% п.т. Площадь глубокого ожога — от 0,1 до 60% п.т., в среднем 5 (1; 13)% п.т.

Из 87 пострадавших с диагнозом «электротравма» были оперированы 55 (63,2%) больных. Среди оперированных было 50 мужчин и 5 женщин в возрасте 32 (26; 51) лет. Общая площадь поражения была от 0,1 до 70% поверхности тела, при этом медиана составила 7 (1,5; 20)% п.т. Глубокие ожоги от минимальных до обширных занимали от 0,1 до 30% п.т., медиана составила 3 (1; 7)% п.т.

Бактериологическое исследование раневого отделяемого было проведено у 23 пациентов (мужчин — 22,

женщин — 1) в возрасте 35 (27; 52) лет с ожогами общей площадью 11 (2,5; 25)% п.т., из которых глубоких 5 (1,5; 10)% п.т. От 23 пациентов получено 48 проб раневого отделяемого, выделено 87 штаммов. Посевы проводили на стандартные питательные среды общепринятыми методами согласно действующей нормативной документации. Идентификацию выделенных микроорганизмов выполняли с использованием автоматического микробиологического анализатора WalkAway 40. Об этиологической значимости выделенных микроорганизмов судили по показателю заражаемости: количеству больных, в раневом отделяемом которых обнаружены микроорганизмы различной таксономической принадлежности вне зависимости от кратности выявления возбудителя в динамике обследования. Суммарные значения показателей заражаемости превышают 100%, так как в большинстве исследованных проб микроорганизмы присутствовали в ассоциациях.

Статистический анализ проводили с помощью программы Statistica 10. Описательная статистика количественных признаков представлена медианами и квартилями в формате Me (LQ; UQ). Независимые группы сравнивали с применением критерия Манна-Уитни (M-U). Пороговый уровень значимости p принят равным 0,05.

Результаты

Среди 87 пациентов у 75 (86,2%) поражение электрическим током комбинировалось с ожогом пламенем вольтовой дуги и (или) ожогом от воспламенения одежды. У 12 больных был только электроожог от 0,1 до 10,0% п.т. Тяжесть состояния пациентов зависела от прохождения петель тока, общей площади и глубины ожогового поражения.

Оперативные вмешательства были выполнены 55 (63,2%) больным. Методы оперативного лечения представлены в табл. 2. Всего было проведено 142 оперативных вмешательства, из них операции по удалению некротизированных тканей: некрэктомии (74) и ампутации (18). 74 некрэктомии выполнены 48 (87,3%) больным. Из них 31 больному в один этап, 11 — в два, 4 — в три и по 1 больному в четыре и пять этапов. Медиана сроков проведения некрэктомии составила 6,9 (3,3; 12,4) суток. У 16 (29,1%) пациентов были выполнены 18 ампутаций (пальцев кисти, стопы, верхних и [или] нижних конечностей на разных уровнях, яичек). Сроки ампутаций составили 7,4 (0,7; 16,3) суток, что зависело от степени тяжести общего состояния пострадавшего и объема поврежденных тканей.

После одномоментного или многоэтапного удаления нежизнеспособных тканей восстановление кожного покрова осуществляли посредством свободной кожной пластики расщепленным лоскутом (30 операций) у 28 больных, микрохирургических операций (17) у 17 больных или формированием культи после ампутации у 3 больных. Всего у 48 больных проведено 50 операций по восстановлению кожного покрова.

Таблица 2
Методы и сроки оперативного лечения

Показатель	Операции (n = 142)				
	Удаление некротизированных тканей		Восстановление кожного покрова		
	Некрэктомия	Ампутация	Аутодермопластика	Микрохирургические операции	Ушивание культи
Количество больных	48	16	28	17	3
Число операций	74	18	30	17	3
Сроки выполнения операций Me (LQ; UQ)	6,9 (3,3; 12,4)	7,4 (0,7; 16,3)	20,4 (15,7; 26,3)	14 (7,5; 19,9)	*

Примечание: * — ушивание культи произвели на 1-е, 2-е и 12-е сутки.

Таблица 3
Зависимость летальности от возраста и площади повреждения

Показатель	Общая летальность			Летальность после операции		
	Выжившие (n = 76)	Умершие (n = 11)	p (M-U)	Выжившие (n = 51)	Умершие (n = 4)	p (M-U)
Возраст	33 (27; 46)	52 (31; 61)	p = 0,014	31 (25; 43)	60 (55; 65)	p = 0,001
Общая площадь ожога, % п.т.	4,5(1; 15)	40 (13; 70)	p = 0,001	5 (1,5; 17)	28,5 (17;60)	p = 0,017
Площадь глубокого ожога, % п.т.	1 (0,2; 4)	30 (1; 35)	p < 0,001	2,5 (1; 7)	9,5 (4; 21)	p = 0,130

Первичное восстановление кожного покрова операцией аутодермопластики расщепленным кожным лоскутом было выполнено у 22 (40%) пострадавших с глубокими ожогами кожи пламенем от возгорания одежды при наличии меток тока. Сроки аутодермопластики составили 20,4 (15,7; 26,3) суток.

У 17 (30,9%) больных с электроожогами после полного очищения раны от некротизированных тканей были выполнены микрохирургические операции: пластика местными тканями (7), кожно-фасциальным лоскутом (7), кожно-мышечным лоскутом (2), кожно-жировым апоневротическим лоскутом (1). Сроки выполнения микрохирургических операций по восстановлению кожного покрова составили 14 (7,5; 19,9) суток.

После ампутации из 16 (29,1%) больных кожный покров восстановлен у трех первичным ушиванием раны культи (двум больным в первые сутки и одному на 12-е), у шести были выполнены микрохирургические операции, еще у шести — аутодермопластика.

Из 87 пациентов не были оперированы 32 (36,8%). Из них 25 (28,7%) больных не нуждались в оперативном лечении, поскольку имели только метки тока и поверхностные ожоги пламенем вольтовой дуги, которые лечили консервативно. Еще 7 (8%) больных с тяжелой комбинированной травмой умерли в течение 4,5 (1; 7) суток от нарушения функций жизненно важных органов: центральной нервной системы (кома), почек (острая почечная недостаточность), полиорганной недостаточности.

Из 87 пациентов с электротравмой умерло 11 (7 неоперированных и 4 после операции). Общая

летальность составила 12,6%. Зависимость общей летальности и у оперированных больных от возраста и площади поражения представлена в табл. 3. Возраст умерших с электротравмой — 52 (31; 61) года был статистически значимо больше, чем у выживших — 33 (27; 46) года (M-U; p = 0,014). Общая площадь ожогового поражения у умерших была статистически значимо больше и составила 40 (13; 70)% п.т., у выживших — 4,5 (1; 15)% п.т. (M-U; p = 0,001). Статистически значимо больше у умерших была и площадь глубокого ожога — 30 (1; 35)% п.т., у выживших — 1 (0,2; 4)% п.т. (M-U; p < 0,001).

Среди 55 оперированных 4 больных умерло, летальность составила 7,3%. Умершие пациенты были статистически значимо старше: медиана возраста умерших составила 60 (55; 65) лет, выживших — 31 (25; 43) год (M-U, p = 0,001). Статистически значимо больше у умерших была и общая площадь ожога — 28,5 (17; 50)% п.т., у выживших — 5(1,5; 17)% п.т. (M-U, p = 0,017). По площади глубокого ожога у выживших и умерших оперированных больных статистически значимой разницы выявлено не было (M-U, p = 0,130).

В посевах раневого отделяемого у 73,9% обследованных больных обнаруживали неферментирующие грамотрицательные бактерии, среди которых преобладали *Pseudomonas aeruginosa* — 56,5%. На долю *Acinetobacter spp.* и прочих неферментирующих грамотрицательных микроорганизмов пришлось по 26,1%.

Среди представителей семейства *Enterobacteriaceae*, которые выделяли у 39,1% пациентов с электротравмой, чаще обнаруживали *Klebsiella spp.*

(21,7%) и *Proteus spp.* (21,7%). Прочие энтеробактерии суммарно составили 17,4%.

Из грамположительных микроорганизмов наиболее часто встречались *Corynebacterium spp.* (34,8% больных), несколько реже *S. aureus* (26,1%) и *Enterococcus spp.* (21,7%). Единичные пробы содержали *Staphylococcus spp.* (13,0%), *Streptococcus spp.* (4,3%) и *Micrococcus spp.* (4,3%).

Обсуждение

По наблюдениям специалистов ожогового центра НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского, пациенты с электротравмой составили 1,7% от всех поступивших за 2011–2017 годы, что согласуется с данными литературы [1]. Среди пострадавших от высоковольтного электрического тока 8% больных погибло в среднем в первые 4,5 суток от тяжелых органических или полиорганочных повреждений (центральной нервной системы, почек, сердца). Около 2/3 (63,2%) госпитализированных с электротравмой нуждались в раннем и многоэтапном оперативном лечении. Наряду с традиционными для ожогового центра операциями некрэктомии и аутодермопластики значительному числу больных требовались ампутации и микрохирургические операции, что также отмечают отечественные и зарубежные авторы [5, 10]. Несомненно, что первоочередной задачей при оказании помощи пострадавшему с электроожогом является активная ранняя хирургическая тактика (некрэктомия, некрэктомия, фасцио- и миотомия) с применением современных диагностических методов (ультразвуковая доплерография вен конечностей, триплексное сканирование

артерий, интраоперационная прямая электромиостимуляция мышц). Это позволяет точнее определить уровень ампутации, улучшить функциональные результаты, снизить число инфекционных осложнений.

Выводы

1. Электротравма преобладала у мужчин трудоспособного возраста и составляла в наших наблюдениях 1,7% среди госпитализированных в ожоговый центр. Летальность зависела от возраста, общей площади поражения и площади глубокого ожога.
2. При электротравме в оперативном лечении нуждались 2/3 пострадавших, при этом 30,9% пациентов требовались высокотехнологичные микрохирургические операции, а 29,1% — ампутации.
3. Ведущими возбудителями при инфицировании ран у пациентов с электротравмой являлись

неферментирующие грамотрицательные бактерии, преимущественно *Pseudomonas aeruginosa* и *Acinetobacter spp.*

Список литературы

1. Xie W. G. Prevention and treatment of electrical burn injury: much progresses achieved yet further efforts still needed. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.*—2017.— Vol. 20, N33(12).— P. 728–731.
2. Aghakhani K., Heidari M., Tabatabaee S. M., Abdolkarimi L. Effect of current pathway on mortality and morbidity in electrical burn patients // *Burns.*— 2015.— Vol. 41, N1.— P. 172–6.
3. Saracoglu A., Kuzucuoglu T., Yakupoglu S., et al. Prognostic factors in electrical burns: a review of 101 patients // *Burns.*— 2014.— Vol. 40, N4.— P. 702–7.
4. Соколов В. А., Степаненко А. А., Петрачков С. А., Адмакин А. Л. Эпидемиология поражений электрическим током: электротравма и электроожоги (обзор иностранных публикаций) // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях.* 2014.— N4.— С. 26–32.
5. Кочин О. В. Электротравма: патогенез, клиника, лечение // *Медицина неотложных состояний.*— 2015.— N8 (71).— С. 7–12.
6. Hundeshagen G., Wurzer P., Forbes A. A., et al. The occurrence of single and multiple organ dysfunction in pediatric electrical versus other thermal burns // *J Trauma Acute Care Surg.*— 2017.— Vol. 82, N5.— P. 946–951.
7. Reinbold C., Serror K., Mimoun M., et al. Electrical Burns and Late Spontaneous Artery Ruptures: About Three Cases // *J Burn Care Res.*—2018.— May 15.
8. Culnan D. M., Farner K., Bitz G. H., et al. Volume Resuscitation in Patients With High-Voltage Electrical Injuries // *Ann Plast Surg.*— 2018.— Vol. 80, 3 Suppl. 2.— S113–S118.
9. Shen Y. M., Ma C. X., Qin F. J., et al. Wound repair and functional reconstruction of high-voltage electrical burns in wrists // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.*— 2017.— Vol. 20, N33 (12).— P. 738–743.
10. Jang Y. S., Lee B. H., Park H. S. Lower amputation rate after fasciotomy by straight midline incision technique for a 22,900V electrical injury to the upper extremities // *Injury.*— 2017.— Vol. 48, N11.— P. 2590–2596.



4-й Международный Форум АнтиКоагулянтной и антиагрегантной Терапии (ФАКТplus2019)

ФАКТ PLUS МОСКВА

21–23 марта 2019 года, Москва, отель «Золотое кольцо»

www.anticoagulants.ru

21-23 НОЯБРЯ 2018 ГОДА

- Министерство здравоохранения Российской Федерации
- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
- Ассоциация анестезиологов-реаниматологов
- Общероссийская общественная организация содействия развитию неонатологии «Российское общество неонатологов»
- Конгресс-оператор «МЕДИ Экспо»



Реклама

XI ВСЕРОССИЙСКИЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
КОНГРЕСС

АНЕСТЕЗИЯ И РЕАНИМАЦИЯ В АКУШЕРСТВЕ И НЕОНАТОЛОГИИ



Москва, Площадь Европы, 2
«Рэдиссон Славянская» Гостиница и Деловой Центр

По традиции в конгрессе примут участие ведущие специалисты России, стран Европы, Азии, Америки. В рамках конгресса будет предоставлена возможность ознакомиться с организацией деятельности профильных отделений ФГБУ «НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова»; состоится обсуждение клинических рекомендаций по ключевым проблемам анестезиологии и реаниматологии в акушерстве и неонатологии; будут проведены лекции, школы, круглые столы, мастер-классы, клинические разборы, обучающие семинары и тренинги.

В период работы конгресса планируется:

- Ежегодная конференция делегатов Общероссийской общественной организации содействия развитию неонатологии «Российское общество неонатологов»
- Рабочее совещание Комитета Ассоциации анестезиологов-реаниматологов России по анестезиологии-реаниматологии в акушерстве
- Конкурс молодых ученых и врачей-исследователей в области неонатологии, анестезиологии и реаниматологии
- Школа медицинских сестер – анестезистов в акушерстве
- Школа неонатальных медицинских сестер
- Курс «Обучай учителей»
- Школа WFSA «Основы лечения боли» (EPM)
- Специализированная выставочная экспозиция ведущих отечественных и зарубежных фармацевтических компаний

Документация по данному образовательному мероприятию представляется в Комиссию по оценке учебных мероприятий и материалов для НМО.

Регистрационный взнос

До 21.08.2018	С 22.08.2018	Один день до 21.08.2018	Один день с 22.08.2018
4 500 руб.	3 000 руб.	2 500 руб.	3 000 руб.
Студенты	Школы медицинских сестер	Публикация дополнительного тезиса	
бесплатно	бесплатно	300 руб.	

Контакты:

ПО ВОПРОСАМ УЧАСТИЯ В НАУЧНОЙ ПРОГРАММЕ

Телефоны оргкомитета
+7 (495) 438-27-05, 438-25-00,
438-33-10, 438-23-88, 438-75-83

Неонатология:

Дегтярев Дмитрий Николаевич
d_degtiarev@oparina4.ru
Ионов Олег Вадимович
o_ionov@oparina4.ru

Анестезиология:

Пырегов Алексей Викторович
a_pyregov@oparina4.ru

По вопросам участия в конкурсе молодых ученых:

Зубков Виктор Васильевич
v_zubkov@oparina4.ru

По вопросам регистрации участников и получения тезисов:

Сизова Мария
reg@mediexpo.ru
тел.: +7 (495) 721-88-66 (доб. 111)
моб.: +7 (929) 646-51-66

По вопросам бронирования гостиниц:

Лазарева Елена
hotel@mediexpo.ru
тел.: +7 (495) 721-88-66 (доб. 119)
моб.: +7 (926) 095-29-02

По вопросам участия в выставке:

Терен Виолетта
Менеджер проекта
teren@mediexpo.ru
тел.: +7 (495) 721-88-66 (доб. 106)
моб.: +7 (926) 611-23-75

Гудзь Екатерина

Менеджер по работе с клиентами
E-mail: ekaterina@mediexpo.ru
тел.: +7 (495) 721-88-66 (доб. 118)
моб.: +7 (926) 912-91-28