

К. В. Воронцова, Е. В. Волк, А. В. Чантурия
ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОРАЖЕНИЯ
(ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ)

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. А. В. Чантурия

Кафедра патологической физиологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. В результате анализа медицинских карт стационарных пациентов с электротравматическими поражениями выявлены особенности течения электротравмы: преобладание отклонений со стороны центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы и системы крови. Установлены пики изменений со стороны данных систем.

Ключевые слова: электрический ток, электротравма, потенциально тяжелые пациенты.

Resume. As a result of the analysis of the medical records of stationary patients with electro-traumatic lesions, the peculiarities of the electric trauma are revealed: prevalence of deviations of the central nervous system, cardiovascular system and blood system. Peaks of changes of these systems are established.

Keywords: electric current, electrical injury, potentially severe patients.

Актуальность. Постоянно растущее использование электроэнергии создаёт условия для учащения случаев поражения электрическим током – электротравмы [1, 5]. Число пострадавших от электричества составляет 2-3 человека на 100 000 населения в год.

Электрический ток, взаимодействуя с телом человека, способен вызывать ряд патологических изменений в работе различных систем: нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной [1, 3]. Патогенез этих нарушений достаточно сложный. Имеют место комплексные и сочетанные повреждения, возникают глубокие ожоги, которые часто являются причиной инвалидизации и смерти [2, 4].

Цель: выявить и изучить особенности клинической картины у пациентов с электротравмой с учётом материалов, предоставленных ожоговым отделением УЗ «Брестская областная больница».

Задачи:

1. Выявить изменения в системах и структурах организма, опираясь на сдвиги лабораторных показателей и отклонения, выделенные при помощи функциональных и аппаратных исследований.

2. Проанализировать динамику изменений лабораторных и инструментальных показателей у пациентов с электротравматическими поражениями.

3. Описать характерные клинические признаки у пациентов с электротравматическими поражениями.

Материалы и методы. Были проанализированы 53 медицинские карты стационарных пациентов ожогового отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии УЗ «Брестская областная больница» в период с 2014 по 2017 годы включительно. Полученные результаты были обработаны методами непараметрической статистики.

Результаты и их обсуждение. Среди выбранных медицинских карт у 23 пациентов установлена электротравма со специфическими клиническими проявлениями и формированием электрических петель тока.

У оставшихся 27 пациентов имели место электротермические ожоги пламенем кожных покровов различной степени и глубины поражений.

Три пациента, пострадавших от воздействия электрического тока, погибли в отделении реанимации в результате возникновения и нарастания симптомов полиорганной недостаточности: синдром системного воспалительного ответа, острая почечная, сердечная и печеночная недостаточности, нарушения центральной нервной системы.

В результате проведенного анализа были выявлены изменения со стороны:

1. системы кровообращения (100%);
2. сердечно-сосудистой системы (74%);
3. нервной системы (34,7%).

Причем, у пациентов с изменениями со стороны сердечно-сосудистой и нервной систем петли тока затрагивали два наиболее важных органа нашего организма - сердце и головной мозг.

Со стороны лабораторных показателей выявлены следующие нарушения:

1. Общий анализ крови: в первые трое суток после получения травмы отмечается повышения гемоглобина, гематокрита и количества эритроцитов. С момента получения травмы появляется лейкоцитоз, увеличивается сдвиг лейкоцитарной формулы влево, что говорит о воспалительном процессе в организме. СОЭ и тромбоциты увеличиваются в течение более длительного времени и достигают своего пика на 8-12 день. В тяжелых случаях отмечается тромбоцитоз, следующий за незначительной тромбоцитопенией, что может свидетельствовать о нарушении свертывающей системы крови (т. е. гиперкоагуляции).

Всё это указывает на системное нарушение реологических свойств крови, а именно – на сгущение крови. Нарушается вязкость и текучесть крови, что способствует ухудшению микроциркуляции и, соответственно, кровоснабжения тканей и внутренних органов.

2. Биохимический анализ крови: увеличение концентрации глюкозы в крови говорит о массивном выбросе гликогена из печени в результате стрессового состояния, гиперпротеинемия и гиперальбуминемия в первые трое суток могут так же свидетельствовать о сгущении крови, что, возможно, является компенсаторной реакцией организма и недостаточной инфузионной терапией при обширных поражениях. Появляются сдвиги в количестве микроэлементов – увеличивается содержание калия и, в меньшей степени, натрия, уменьшается кальций.

На 2-3 сутки отмечается увеличение АСаТ (у 59% пациентов) и АЛаТ (у 37% пациентов), увеличивается билирубин (общий и прямой). Всё это указывает на нарастающую функциональную недостаточность печени.

3. Кардиокомплекс: был взят у ограниченного количества пациентов (3 человека) ввиду наличия кардиологической симптоматики и серьезных нарушений на ЭКГ.

Отмечаются сдвиги всех показателей:

- 1). СК-МВ: повышается до 70 Ед/л (норма: 0,0-4,3 Ед/л);
- 2). Увеличивается кардиоспецифичный тропонин I;
- 3). Миоглобин повышается в 5 раз и более;

4). Появляется Д-димер (продукт распада фибрина, указывает на острый воспалительный процесс и тромбообразование).

Такие изменения данного экспресс-теста манифестируют острый инфаркт миокарда, ишемию миокарда, ДВС-синдром и тромбоз глубоких вен, а также позволяют стратифицировать риски при остром коронарном синдроме.

4. Изменений коагулограммы в первые сутки после травмы не отмечено даже у самых тяжелых пациентов, что говорит о функциональной состоятельности печени в начале заболевания.

На 2-3 сутки после получения травмы выявляется увеличение:

А) Протромбинового времени (у отдельных пациентов до 130-140 сек (норма: 11-15 сек));

Б) МНО;

В) Фибриногена.

5. Изменения в общем анализе мочи отмечены уже в процессе лечения травмы и объясняются приемом лекарственных препаратов, инфузионной терапией, постановкой мочевого катетера и качеством личной гигиены пациентов.

Наряду с клинико-лабораторными нарушениями у 74% пострадавших отмечены нарушения на ЭКГ, что проявилось в виде аритмии (тахикардии и экстрасистолии), ишемии, нарушении реполяризации, нарушении проводимости, блокад, гипертрофии.

Изменения на Эхо-КГ сердца представлены очагами гипокинеза (ишемии сердечной стенки).

Кардиологами установлены диагнозы: электротравма сердца, постожоговая миокардиодистрофия.

Трем пациентам неоднократно выполнена рентгенокомпьютерная томография костей черепа и головного мозга ввиду их травматического повреждения высоковольтным электрическим током.

Выявлено:

А). Наличие участков геморрагического пропитывания вещества мозга с дефектом покровных мягких тканей на данном уровне

Б). Выражены признаки диффузного отека вещества мозга обоих полушарий – резко сужены конвекситальное (выпуклое) субарахноидальное пространство и базальные цистерны.

Как следствие: отток крови и СМЖ нарушается.

В динамике выявлено:

1. Расширение желудочков;

2. Скопление разнородного вещества в верхнечелюстных пазухах.

Рентгенография органов грудной клетки: в первые дни с момента получения травмы изменений не зарегистрировано, в течении лечения пациентов, особенно получавших инвазивную дыхательную поддержку (а именно - ИВЛ), выявлены:

А). Усиление сосудистого рисунка легких (6 человек);

Б). Инфильтрация легких (5 человек);

В). Альвеолярный отек легких (2 человека);

Г). 10 человек без изменений.

Возможно причиной данных изменений является сдвиг показателей К Na Ca. Так как изменяется состав плазмы крови изменяется и состав бронхиальной слизи, что может способствовать более лёгкому прикреплению микроорганизмов к слизистой оболочке дыхательных путей.

Отмечены следующие неврологические нарушения:

- А) Кратковременная потеря сознания и судороги во время получения травмы (18 человек);
- Б) Ретроградная амнезия (2);
- В) Развитие энцефалопатии (7);
- Г) Периферические нейропатии (5).

В группе пациентов с истинной электротравмой можно выделить подгруппу «визуально легких» поражённых. Критериями для вхождения в эту подгруппу стали:

- А) Площадь электроожогов 1-5%;
- Б) Степени ожогов: I, II, IIIa (поверхностные, заживают самостоятельно).

В результате анализа их карт у 73% пациентов из этой группы отмечаются серьезные клинические и лабораторные изменения, характерные для электротравмы (у оставшихся 27% выявлены метки тока и незначительные отклонения в лабораторных показателях).

Данный результат даёт основание считать каждого пациента с электротравмой потенциально тяжелым, не зависимо от его состояния и объёма повреждений на момент госпитализации.

В исходе электротравмы у исследованных поражённых:

- 1). Формируются постожоговые рубцы, контрактуры кожных покровов и суставов;
- 2). Инвалидизация пострадавших:
 - А). 1 взрослый пациент признан инвалидом 1 группы (ампутация обеих рук на уровне предплечий);
 - Б). 4 подросткам 16-17 лет выставлена степень утраты здоровья 2-3 степени, что соответствует 1-2 группе инвалидности;
- 3). Одному пациенту нейрохирургами установлен диагноз обширный дефект костей черепа с пролабированием вещества мозга в дефект с формированием мозговой грыжи;
- 4). Несколько пациентов поставлены на диспансерный учёт у кардиолога из-за необратимых изменений со стороны сердечно-сосудистой системы.

Выводы:

1. Электрический ток, имеющий способность превращаться в другие виды энергии, обладает значительным повреждающим действием на организм.
2. Отмечается комплексность и полисистемность повреждающего действия.
3. Все пациенты являются потенциально тяжелыми.
4. Среди патологических изменений в исходе электротравмы на изученном материале, наряду с глубокими ожогами, установлено преобладание отклонений со стороны центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы и системы крови.

5. Пик изменений со стороны системы кровообращения приходится на 2-3 день (пики повышения СОЭ и тромбоцитов на 8-12 день), сердечно-сосудистой – 3-4 день.

6. Повреждения, вызванные током высокого напряжения, протекают тяжело, практически в половине случаев заканчиваются летальным исходом, а выжившие пациенты зачастую остаются инвалидами.

K. V. Vorontsova, Y. V. Volk, A. V. Chanturiya
ELECTROTRAUMATIC DAMAGE (PATHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS)

Tutor: PhD, Associate Professor A. V. Chanturiya
Department of Pathological Physiology,
Belarusian State Medical University, Minsk

Литература

1. Ажибаев К.А. Физиологические и патофизиологические механизмы поражения организма электрическим током. Изд. «Илим», Фрунзе, 1978, 267 с.
2. Арьев Т.Я. Ожоги и отморожения – Л., Медицина 1971 – 285 с.
3. Основы патологии заболеваний по Роббинсу и Котрану / Кумар В., Аббас А. К., Фаусто Н., Астер Дж. К.; пер. с англ.; под ред. Е. А. Коган. В 3 т. Т. 1: глава 9. – М.: Логосфера, 2014. – 624 с.
4. Патологическая физиология. Под ред. Н.Н. Зайко и Ю.В. Быця. Киев, «Логос», 1996, 644 с.
5. Шанин, В. Ю. Клиническая патофизиология / В. Ю. Шанин. СПб., 2005.