

ANSELL ЗАБОТИТСЯ О РУКАХ ТЕХ, КТО ЗАБОТИТСЯ О ВАШЕМ ЗДОРОВЬЕ

Руководство для самостоятельного обучения
Информационная и образовательная программа для работников стационарных лечебных учреждений и
всего медицинского сообщества

ХИРУРГИЧЕСКИЕ ПЕРЧАТКИ И ЭЛЕКТРОХИРУРГИЯ

Ansell Cares

Содержание

Проверьте свои знания	1
Введение	1
Основы электрохирургии	2
Заключение	5
Глоссарий терминов	6
Список используемой литературы	6
Библиография	7

Проверьте свои знания

Следующий короткий тест послужит вступлением для данной темы:

1. Электрический ток — это движение электронов через заданную точку.
 Да Нет
2. Электрохирургия — это прохождение переменного высокочастотного электрического тока через биологические ткани с целью достижения желаемого клинического эффекта на эти ткани.
 Да Нет
3. Внутриоперационное поражение электрическим током или ожог через хирургические перчатки всегда обусловлены предварительным наличием в них дефекта.
 Да Нет

4. К числу условий, способных вызвать внутриоперационное поражение электрическим током или ожог членов операционной бригады, относятся неосторожное обращение с металлическими инструментами и наличие высокого выходного напряжения на электрохирургическом генераторе.
 Да Нет
5. «Увлажнение» барьера, создаваемого латексными перчатками, может увеличивать риск внутриоперационного поражения электрическим током или ожога членов операционной бригады во время электрохирургических манипуляций.
 Да Нет
6. Периодическая смена перчаток во время операции — это единственный способ предотвратить внутриоперационное поражение электрическим током или ожог членов операционной бригады во время электрохирургических манипуляций.
 Да Нет

1. Да; 2. Да; 3. Нет; 4. Нет; 5. Да; 6. Нет.
Ответы:

Введение

Практическое применение электрохирургии началось с начала XX столетия в качестве гемостатического метода. Этот метод являлся большим достижением, поскольку позволял предотвратить летальные исходы от кровотечений.

Случайное внутриоперационное поражение электрическим током или ожог во время электрохирургических манипуляций относятся к профессиональным рискам, сопутствующим работе в операционной. Специалисты, столкнувшиеся с этим, обычно связывают этот случай с дефектом в своей хирургической перчатке. Тем не менее, существует несколько других причин поражения электрическим током или ожогов во время электрохирургических манипуляций.

Для более обширного или глубокого понимания принципов электрохирургии и соответствующей физиологии необходимо проконсультироваться с сотрудниками признанного производителя электрохирургического оборудования или изучить справочные материалы, предложенные в данной программе.

В данном руководстве для самостоятельного обучения описываются основные принципы электрохирургии, относящиеся к применению хирургических перчаток, и предлагаются меры профилактики внутриоперационного поражения электрическим током или ожога членов операционной бригады во время электрохирургических манипуляций.

Основы электрохирургии

Электрохирургия — это воздействие электрического (высокочастотного, ВЧ) тока на биологические ткани. Электрохирургический генератор является источником электрического тока, который передает энергию (электроны) в ткани.

Слово «Бови» (Bovie), товарный знак производителя, названный в честь одного из первооткрывателей, д-ра Вильяма Т. Бови (William T. Bovie), часто является синонимом термина «электрохирургия». Термины «электрохирургия» и «электрокаутеризация» тоже часто используются как синонимы, что, тем не менее, неправильно, поэтому важно не путать эти два понятия.

При электрохирургии электрический ток непосредственно воздействует на ткань, а пациент является частью цепи. Электрокаутеризация — это не прямое воздействие электрического тока путем нагрева электропроводного компонента, который вызывает ожог ткани.

Другим отличительным признаком является тот факт, что электрохирургические блоки являются источниками переменного тока, а блоки для электрокаутеризации — источниками постоянного тока. В операционной источник электрохирургического воздействия легко опознать по наложенному на пациента возвратному/пассивному электроду.

Насколько распространена электрохирургия?

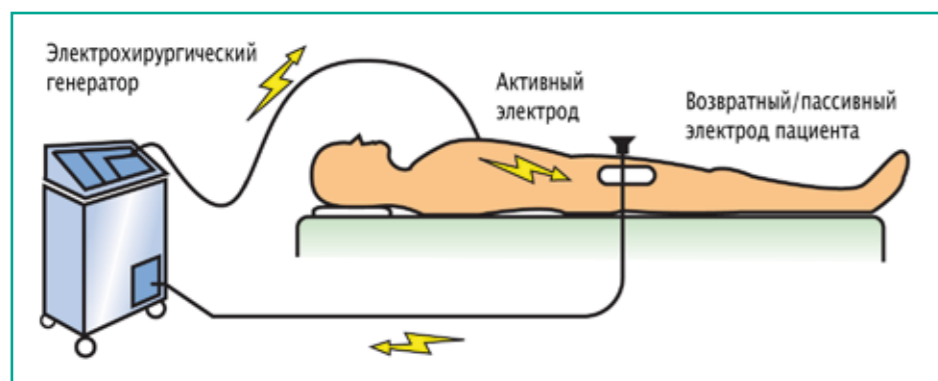
При хирургических вмешательствах применение методов электрохирургии распространено практически так же, как и ношение хирургических перчаток. В электрохирургии используются различные источники энергии и методы. Высокочастотный ток обычно применяется хирургами для рассечения тканей или достижения гемостаза (остановки кровотечения).

Электрохирургические методы — безопасны и эффективны как для инвазивных, так и малоинвазивных операций (МИО).

Принципы работы электрохирургического блока

Цепь электрохирургического блока состоит из генератора, активного электрода (находится в руке), пациента и возвратного/пассивного электрода пациента, который иногда называют заземляющим электродом (пластина пациента). Электроны, или

электрический заряд, перемещаются из генератора через активный электрод, пациента и возвращаются в генератор через возвратный/пассивный электрод пациента, замыкая электрическую цепь (см. схему 1).

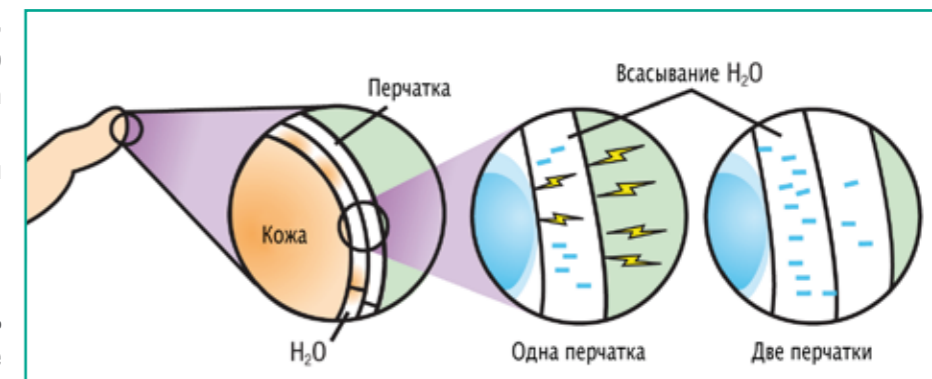


схему 1

В точке прохождения тока через активный электрод электрическая энергия преобразуется в тепловую энергию, вызывающую сильное нагревание. Нагревание вызывает разрушение клеток ткани, что проявляется обезвоживанием (разрушением) или гемостазом тканей. Конечно, воздействие на ткани зависит от множества факторов, включая силу электрического тока (в амперах), размера кончика активного электрода и продолжительности включения электрогенератора.

Заключительный, но очень важный момент, который необходимо здесь подчеркнуть — это соблюдение

абсолютного закона электричества, который заключается в следующем: электрический ток всегда идет по пути наименьшего сопротивления. При электрохирургических манипуляциях, если позволяют условия, рука оперирующего хирурга или ассистента может быть частью такого оптимального пути.



схему 2

Какие проблемы сопутствуют электрохирургическим манипуляциям?

Электрохирургия применяется в качестве безопасного и необходимого стандартного метода почти во всех типах хирургических вмешательств. Тем не менее, у данного метода имеются особенности, вызывающие опасения у всего состава хирургической бригады при использовании методов электрохирургии.

Среди возможных проблем для хирургической бригады: помехи для видеоаппаратуры и анестезиологического оборудования; ожоги пациента в местах наложения возвратного/пассивного электрода и в других участках тела пациента, что может происходить, если высокая плотность электрохирургического тока достигается на участках, помимо возвратного/пассивного электрода пациента. Кроме того, искры от электрохирургического блока могут стать источником возгорания во время операции.

Другая проблема применения электрохирургических методов — это поражение электрическим током или ожог оперирующего хирурга или ассистента через хирургические перчатки.¹ В этом случае врач зачастую связывает этот риск с предварительным наличием в перчатке дефекта (т. е. нарушением изоляции). Поэтому врач просто меняет перчатки и продолжает операцию.

Скорее всего, замена перчаток — верное решение, если причина была именно в дефектной перчатке, но следует учитывать и другие факторы. Возможно, что риск обусловлен не предварительным наличием дефекта в барьере, формируемым перчаткой, а сам дефект возник в результате воздействия электрического тока. Иначе говоря, до возникновения поражения током барьер, формируемый перчаткой, не содержал дефекта.

Исследователи считают, что поражение электрическим током или ожог члена операционной бригады через хирургическую перчатку из натурального каучука или синтетического материала могут произойти тремя способами, не считая дефекта:

- проведение постоянного тока;
- высокочастотная емкостная связь;
- высоковольтный пробой диэлектрика².

Проведение постоянного тока

Это означает, что импеданс барьера, формируемого перчатками, достаточно низкий для пропускания электрического тока. Значение импеданса или устойчивость хирургической перчатки могут уменьшиться в результате износа, воздействия крови и других жидкостей или пота внутри перчаток. Феномен «вздутия» обычно наблюдается на концах перчаток, что указывает на некоторую потерю барьерных защитных свойств.

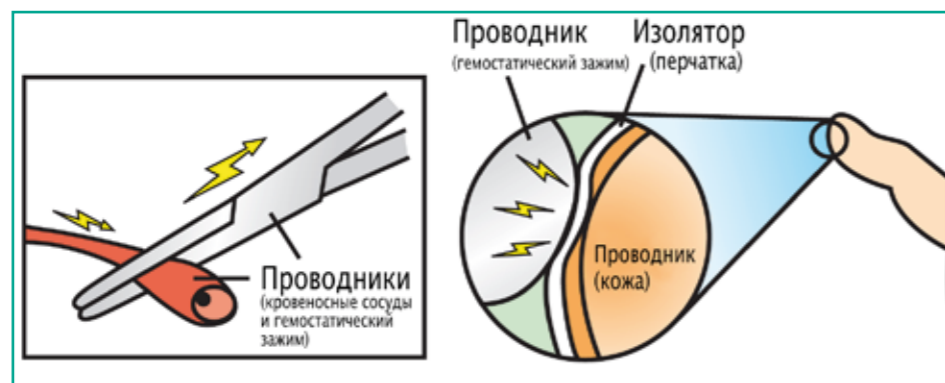
Другим термином, объясняющим эффект пробоя барьера, является «увлажнение», которое

определяется как всасывание воды в латексную пленку. Увлажненная перчатка оказывает меньшее электрическое сопротивление, чем неувлажненная перчатка.³ Хирургическая перчатка, которая увлажняется медленно, обеспечивает дополнительную защиту от электрохирургического поражения током. Регулярная смена перчаток и надевание двух перчаток могут предотвратить эти проблемы (см. схему 2).

Высокочастотная емкостная связь

При применении методов электрохирургии потеющая электропроводящая кожа хирурга и металлический гемостатический зажим, накладываемый, например, на кровеносный сосуд, считаются конденсаторами (два проводника), разделенными изолятором (барьер в виде перчаток). Подводимый от активного электрода к гемостатическому зажиму переменный ток вызывает электрический разряд на другом проводнике. Чем тоньше материал перчаток, тем эффективнее ток может вызывать разряд между одним (гемостатический зажим) и другим проводником (рука хирурга).

Это не означает, что поражение электрическим током неминуемо при каждой манипуляции. Все определяется конкретными условиями работы (как описано в данном руководстве). Однако по данным литературы все перчатки, интактные и не поврежденные, способны проводить большое количество ВЧ электрического тока.¹ И опять, тщательный подбор оптимального барьера (например, очень толстые перчатки) может гарантировано обеспечить оперирующего хирурга более эффективной изоляцией при использовании методов электрохирургии (см. схему 3).



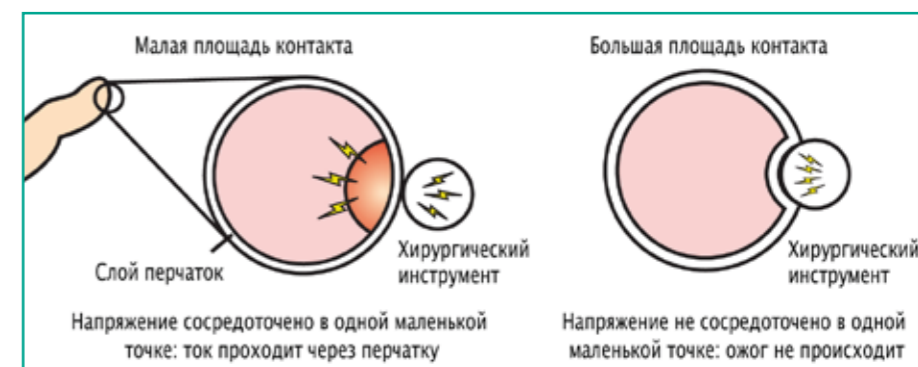
схему 3

Высоковольтный пробой диэлектрика

Это явление происходит в результате того, что барьер, формируемый перчаткой, не может противостоять высокоэнергетическому воздействию электрохирургического генератора. Если напряжение достаточно высокое, оно может вызвать образование отверстия в перчатке и, как следствие, ожог. И снова, имеются дополнительные факторы, например, длительность воздействия тока или используемая хирургическая методика, которые оказывают влияние на это явление.

Пример. Хирург или его первый помощник зачастую накладывают зажим на кровоточащий сосуд и прижигают его активным электродом, удерживая гемостатический инструмент. Напряжение или энергия генератора воздействует на весь зажим.

Реальная угроза поражения электрическим током существует для лица, удерживающего зажим. Если зажим удерживается только кончиком одного пальца, ток концентрируется на малой площади, увеличивая плотность тока на пальце, удерживающем зажим.



схему 4

Заключение

Хирургические перчатки можно считать диэлектриком благодаря изоляционным свойствам резины, поэтому некоторые считают, что они выполняют роль изоляционного материала при использовании электрохирургических методик. Однако перчатки изготавливались с другой целью, поэтому не нужно рассчитывать, что они создадут надежную изоляцию.

В настоящее время, более, чем когда-либо ранее, требуется понимание того, что обеспечение

Если все условия соблюдены, происходит электрический «разряд». В целом, работает тот же принцип, что и при касании дверной ручки пальцем и получении «разряда» статическим электричеством после хождения по ковру.

Безопасный метод — это крепкий захват гемостатического зажима при гемостазе с помощью электрохирургического инструмента.⁴ Это обеспечивает увеличение площади, уменьшая вероятность концентрации тока на малой площади (см. схему 4).

оптимальной защиты медицинского персонала во время работы имеет в здравоохранении приоритетное значение. В особенности, с учетом проблем, связанных с распространением инфекций передающихся через кровь, например, гепатита и СПИДа. Инструменты и оборудование, от которых зависит оказание качественной медицинской помощи, работают превосходно тогда, когда мы делаем все возможное для правильного и эффективного их использования.

Глоссарий терминов

Емкостная связь— состояние, которое возникает, когда переменный электрический ток переходит от одного проводника (электрода), через интактную изоляцию, на прилегающие проводящие материалы (ткань или кожа) или металлический хирургический инструмент. Электрическая емкость позволяет накапливать электрический заряд.

Ток — означает перемещение электрических зарядов. Наиболее знакомая искусственная форма электрического тока — это ток электронов в металлических проводках, т. е., в проводках электрооборудования. Электрический ток может быть переменным, что означает чередование или смену направления движения электронов, или постоянным, при котором электрический ток (электроны) перемещаются только в одном направлении.

Пробой диэлектрика — пробой непроводящего материала (например, резиновая перчатка), причиной которого может служить высокое напряжение на выходе электрического генератора.

Электрохирургия — прохождение радиочастотного или высокочастотного электрического тока через ткани с целью достижения желаемого клинического эффекта на эти ткани. ВЧ ток измеряется в циклах в секунду.

Сопротивление/импеданс: отсутствие проводимости или сопротивление прохождению электрического тока. Эти термины взаимозаменяемы. Сопротивление/импеданс измеряется в омах.

Список используемой литературы

1. Miller JM, et al. Permeability of surgical rubber gloves. Am J Surg. July 1972; 124:57-9.
2. Tucker RD, Ferguson S. Do surgical gloves protect staff during electrosurgical procedures? Surgery Nov. 1991; 110(5):892-5.
3. Ibid.
4. Martin DC, et al. Electrosurgical safety. Am Assoc Gynecol Lapar. Jan. 1995; 1:1-7.

Библиография

- Beck WC. Glove testing for holes. Guthrie Journal 1988; 57:67-70.
- Brough SJ, et al. Surgical glove perforations. Brit J Surg. 1988; 75:317.
- Charles NC, et al. Causes and prevention of electrosurgical injuries in laparoscopy. J Am Col Surg. Aug. 1994;179:161-70.
- Clinical Issues. AORN Feb. 2005; (81)2:398-399.
- Electric Current.
http://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_current Accessed May 23, 2006.
- Hausner K. Endoscopic electrode safety. Medical Electronics April 1993: 94-6.
- Latex Surgical Gloves. Health Devices Sourcebook 1983; 12:83-98.
- Luciano AA, et al. Essential principles of electrosurgery in operative laparoscopy. J Am Assoc Gynecol Lapar. 1994; 1(3):189-95.
- Martin DC, et al. Electrosurgical safety. Am Assoc Gynecol Lapar. Jan. 1995; 1:1-7.
- Miller JM, et al. Permeability of surgical rubber gloves. Am J Surg. July 1972; 124:57-9.
- Odell RC. Biophysics of Electrical Energy, In: Operative Laparoscopy, The Master's Techniques. New York, Raven Press 1993: 35-44.
- Pearce JA. Hazards in Electrosurgery. London, Chapman & Hall 1986: 179-223.
- Standards, Recommended Practices, and Guidelines. AORN 2006 Edition: 481-495.
- Tucker RD. The physics of electrosurgery. Continuing Education Aug. 1985:574-89.
- Tucker RD, Ferguson S. Do surgical gloves protect staff during electrosurgical procedures? Surgery Nov. 1991; 110(5):892-5.
- Tucker RD, et al. Capacitive coupled stray currents during laparoscopic and endoscopic electrosurgical procedures. Biomed Instrum Tech. 1992; 26:303-11.
- Update: Controlling the risks of electrosurgery. ECRI Health Devices Dec. 1989; 18(12):430-2.
- Vancallie TG. Electrosurgery: Principles and Risks. Centre for Gynaecologic Endoscopy, San Antonio, TX 1994.