

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра дерматовенерологии и косметологии

**Р.Ю. Шикалов О.В. Панкратов
В.В. Крумкачев**

ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ДЕРМАТОЛОГИИ И КОСМЕТОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО
2019

УДК 616.5 : 617.52-089 (075.9)

ББК 55.83+54.54 я 73

Ш 57

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС государственного учреждения образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования»
протокол № 6 от 02.07.2019

Авторы:

Шикалов Р.Ю., доцент кафедры дерматовенерологии и косметологии
БелМАПО, кандидат медицинских наук

Панкратов О.В., заведующий кафедрой дерматовенерологии и косметологии
БелМАПО, доктор медицинских наук, профессор

Крумкачев В.В., доцент кафедры дерматовенерологии и косметологии
БелМАПО, кандидат медицинских наук

Рецензенты:

Коваленко Е.В., главный врач УЗ «Городской клинический кожно-
венерологический диспансер» г.Минска

Кафедра кожных и венерических болезней УО «Белорусский
Государственный медицинский университет»

Шикалов Р.Ю.

Ш 57

Электрохирургические методы в дерматологии и косметологии :
учеб.-метод. пособие /Р.Ю. Шикалов, О.В. Панкратов,
В.В. Крумкачев. – Минск: БелМАПО, 2019. – 44 с.

ISBN 978-985-584-370-3

В учебно-методическом пособии представлены сведения о принципах работы с
электрохирургическими аппаратами, основных методах, преимуществах, показаниях,
противопоказаниях, осложнениях электрохирургии, приведены примеры использования в
практике, рекомендации по отработке навыков.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих
содержание образовательных программ переподготовки по специальности "Косметология"
(дисциплины "Основы косметологии", "Частная косметология", "Методы коррекции
косметических недостатков"); повышения квалификации врачей-дерматовенерологов,
врачей-косметологов, а также может представлять интерес для клинических ординаторов.

УДК 616.5 : 617.52-089 (075.9)

ББК 55.83+54.54 я 73

ISBN 978-985-584-370-3

© Шикалов Р.Ю. [и др.], 2019
© Оформление БелМАПО, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКИХ АППАРАТОВ	4
ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ.....	7
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	8
АНЕСТЕЗИЯ.....	9
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ.....	9
МЕТОДЫ ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ	10
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ	13
В ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ.....	13
Электрокоагуляция	14
Телеангиэктазии	15
Пиогенная гранулема.....	16
Бородавки обыкновенные	18
Электросекция	20
Проведение эксцизий и инцизий крупных новообразований	23
Удаление возвышающихся образований на ножке	24
Меланоцитарные невусы.....	24
Остроконечные кондиломы	27
Электродесикация и электрофульгурация.....	29
Гиперплазированные сальные железы.....	33
Себорейные кератозы	34
Папилломы.....	36
Электрокаутеризация.....	37
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ УХОД.....	37
ОСЛОЖНЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКИХ МАНИПУЛЯЦИЙ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА.....	38
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТРАБОТКЕ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ.....	39
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	44

ВВЕДЕНИЕ

Применение электрохирургии в дерматологии и косметологии прежде всего связано с удалением различных доброкачественных новообразований и осуществлением гемостаза. Важной особенностью метода является относительная простота выполнения процедур, которые к тому же не занимают много времени и не требуют дорогостоящего оборудования. Кроме того, высокая температура, возникающая в области оперативного электрода, обеспечивает асептику и абластику.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Парадоксально, но за электрохирургическими аппаратами до сих пор не закрепилось определенного названия. Их именуют по-разному: коагуляторами, радионожом, радиоскальпелем, электрохирургическими высокочастотными (ЭХВЧ) аппаратами. Вероятно, последнее название наиболее точно отражает суть этих приборов – выработку переменного тока с определенной формой волны в диапазоне частот от 200 кГц до 5,5 МГц. Эти частоты совпадают с частотами радиоаппаратуры, поэтому их нередко называют радиохирургическими аппаратами (рис. 1).



Частоты, отведенные для использования в медицине

Рис. 1. Диапазон частот электрохирургических аппаратов.

Принцип работы электрохирургических аппаратов основан на преобразовании высокочастотного тока в тепловую энергию. Такое преобразование происходит в результате сопротивления биологической ткани электрической энергии и по закону Джоуля выражается следующей формулой:

$$Q = (I/s)^2 R t$$

где Q – тепловая энергия,

I – сила тока,

s – площадь контактной части электрода,

$(I/s)^2$ – плотность тока,

R – сопротивление,

t – время воздействия.

Из формулы следует, что количество тепловой энергии прямо пропорционально плотности тока, времени его воздействия и сопротивлению, и обратно пропорционально площади контактной части электрода (то есть чем меньше площадь поверхности контакта электрода, тем сильнее повышается локальная температура).

Изменяя значения плотности тока, времени воздействия и положения электрода относительно ткани, можно вызывать различные эффекты. Так, при нагревании тканей до температуры 45°C происходит их частичное, но обратимое термическое повреждение. При более значительном подъеме температуры происходит **коагуляция**: денатурация белков (60°C - внутриклеточных протеинов, 80°C - внеклеточного коллагена), разрушение клеточных мембран. Далее, если нагрев до температуры 100°C достигается медленно, происходит выпаривание (вапоризация) жидкости из ткани, что приводит к ее иссушению (**десикация**), а если нагрев происходит быстро – ткань мгновенно испаряется и рассекается (**электросекция**); образующиеся при испарении газы способствуют рассечению и рассеивают теплоту, что предупреждает перегревание более глубоких слоев. При повышении температуры до 150-200°C ткань обугливается (**карбонизация**).

Описанные эффекты возникают при непосредственном контакте электрода с тканью. Если же электрод расположить на небольшом (2-10 мм) расстоянии от кожи, между ними может образовываться электрическая дуга (**фульгурация**).

Выбор технических характеристик аппарата зависит от объема выполняемых операций. В «большой хирургии» при выполнении полостных операций используются аппараты мощностью до 300 Вт, в то время как в дерматокосметологической практике вполне достаточно 50 Вт.

Высокочастотный ток может доставляться в ткани в монополярном и/или биполярном режиме. Префикс «моно-» и «би-» полярный относится к числу используемых **оперативных (активных)** электродов. При монополярном режиме электрический ток проходит через тело пациента от активного электрода (в зоне его контакта с тканью пациента развивается эффект электрохирургического воздействия) к пластинке возвратного (нейтрального) электрода и таким образом замыкает электрическую цепь (рис. 2). Такой метод является наиболее распространенным в дерматологии.

При биполярном режиме оба электрода находятся в браншах пинцета, которым захватывают ткань и образуют таким образом замкнутую электрическую цепь. Биполярный режим менее универсален и используется только для коагуляции.

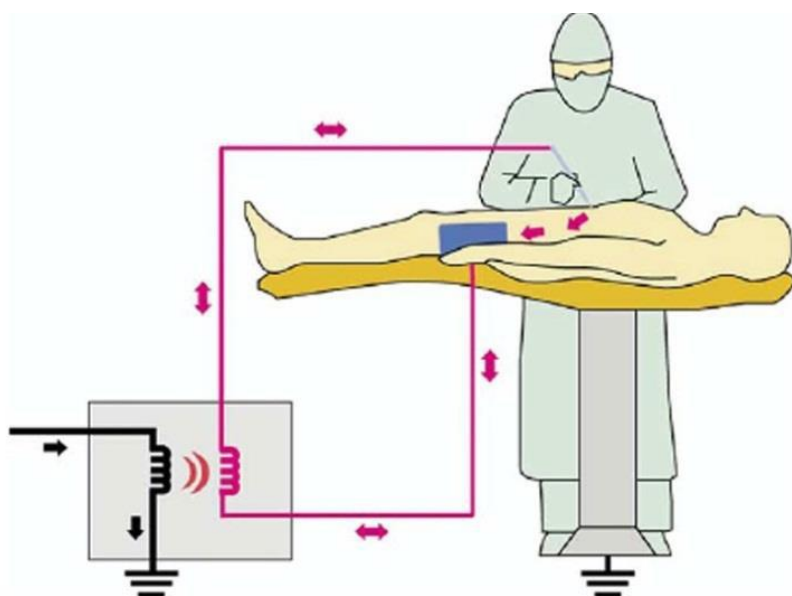


Рис. 2. При монополярном режиме электрический ток проходит через тело пациента от активного (оперативного) электрода к пластинке возвратного (нейтрального) электрода

Электрохирургические приборы генерируют энергию непрерывным и прерывистым способами. При непрерывном способе генерируется высокочастотный ток в виде волны непрерывной синусоидальной формы, который чаще всего применяют при разрезании ткани. Прерывистый способ используют для коагуляции (рис. 3)

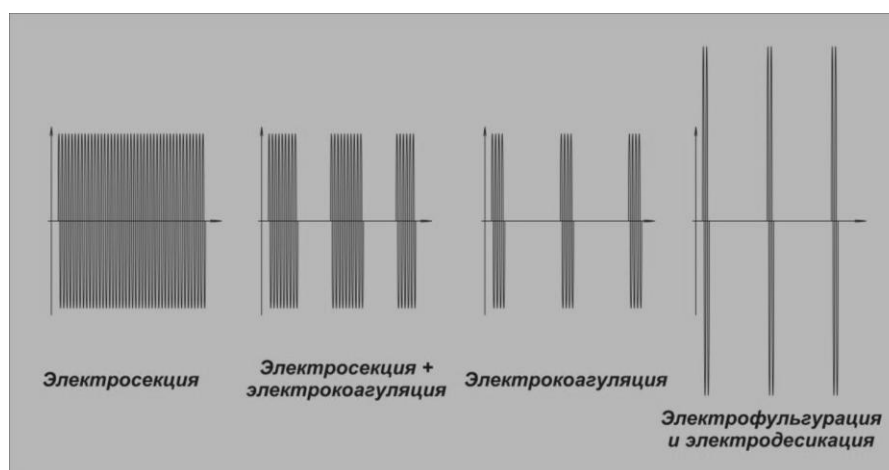


Рис. 3. Некоторые формы волн, используемые при разных режимах электрохирургии (электрокоагуляция, электросекция, электросекция + электрокоагуляция, электродесикация и электрофульгурация).

Электрохирургические эффекты зависят не только от режима доставки высокочастотного тока, но и от других факторов, например, от размера и геометрии электродов. Чем меньше площадь контакта электрода с телом

пациента, тем выше плотность тока, воздействующего на ткань, что часто позволяет добиться необходимого хирургического эффекта и при этом не повышать выходную мощность генератора.

Другой фактор, учитываемый при проведении электрохирургических процедур – время контакта электрода с тканью: чем оно продолжительнее, тем больше нагревается ткань. И, наконец, важнейший фактор, во многом определяющий качество электрохирургической операции – знание клинимо-морфологических особенностей новообразования и фундаментальных принципов работы электрохирургических аппаратов.

Таким образом, настройка выходной мощности, модулирование формы волны, выбор соответствующей формы и размера насадок активного электрода, а также способ его воздействия на кожу поможет добиться основных электрохирургических эффектов, включающих электрокоагуляцию (ЭК), электросекцию (ЭС), электродесикацию (ЭД) и электрофульгурацию (ЭФ).

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ

Преимущества:

- ✓ простота применения;
- ✓ легкость в освоении;
- ✓ быстрота исполнения;
- ✓ компактность и доступность оборудования;
- ✓ возможность одновременно иссекать или разрушать патологические ткани и останавливать кровотечение;
- ✓ при проведении деструкции в большинстве случаев не требуется наложения швов;
- ✓ при эксцизии или инцизии высыпаний в режиме чистой резки термическое повреждение краев раны сводится к минимуму, что делает возможным наложения швов;
- ✓ возможность эффективно и с хорошим косметическим результатом устранить различные образования.

Недостатки:

- ✓ при несоблюдении техники безопасности и рекомендаций по правилам работы существует возможность удара электрическим током, ожога, возгорания и вмешательства в работу кардиостимулятора;
- ✓ на месте удаленного высыпания может остаться заметный рубец, особенно при плохой технике исполнения;
- ✓ электрохирургическое вмешательство сопровождается образованием дыма с неприятным запахом, в котором могут присутствовать потенциально опасные вирусные частицы (ВПЧ, ВИЧ). При использовании аспиратора дыма значительно снижается опасность заражения.

- ✓ внешний вид открытой раны после электродеструкции высыпаний среднего и большого размера оставляет желать лучшего;
- ✓ возможно отсроченное кровотечение из раны;
- ✓ медленное заживление, особенно, в случае удаления больших по площади высыпаний (заживление нередко происходит медленнее, чем после иссечения скальпелем).

- ✓ при проведении биопсии электрохирургическим способом, даже радиочастотным аппаратом в режиме чистого разреза, по краям биоптата отмечается ожог, который может затруднить интерпретацию гистологической картины.

Абсолютным противопоказанием к выполнению электрохирургии является наличие у пациента кардиостимулятора, а относительными – те же противопоказания, что и к обычным хирургическим вмешательствам.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Даже минимальные электрохирургические вмешательства не являются абсолютно безопасными ни для пациента, ни для врача, и требуют соблюдения определенных правил:

- ✓ приступать к работе с ЭХВЧ только после соответствующего обучения и практики на биологическом материале;

- ✓ работать только в резиновых перчатках;

- ✓ не использовать неисправные аппараты;

- ✓ держать подальше от рабочего места огнеопасные материалы, способные воспламениться;

- ✓ попросить пациента не касаться металлических деталей операционного стола;

- ✓ следить за тем, чтобы рабочий электрод оставался всегда чистым, так как прилипшая ткань будет снижать эффективность воздействия. Для этого во время операции электрод периодически очищать, вначале механическим путем, не царапая, а затем влажной салфеткой;

- ✓ применять специальные дымоуловители и воздухоочистители эвакуаторного типа, оснащенные фильтрами и абсорбентами, которые следует регулярно менять, а использованные утилизировать вместе с другими биологически опасными отходами.

Применение дымоуловителей важно в связи с тем, что во время удаления высыпаний (прежде всего, вирусного происхождения) в шлейфе дыма и пара обнаруживают интактную ДНК ВПЧ, представляющую потенциальную угрозу заражения. Кроме того, в дыме содержатся токсичные

вещества (бензол, цианид водорода, формальдегид, биоаэрозоли), а также мертвые и живые клетки (включая фрагменты крови) и вирусы. К тому же сильное задымление может вызвать раздражение глаз и верхних дыхательных путей.

АНЕСТЕЗИЯ

При удалении крошечных высыпаний (телеангиэктазий, акрохордонов, плоских бородавок и др.) у взрослых анестезии часто не требуется, так как короткие импульсы низкой мощности могут быть гораздо менее болезненными, чем инъекции анестетика.

В иных случаях чаще всего достаточно инъекции 1-2% лидокаина. Если высыпание обильно васкуляризировано (пиогенная гранулема, гемангиомы и др.), лидокаин целесообразнее применить в комбинации с адреналином. Такая комбинация будет способствовать уменьшению кровотечения во время операции.

Альтернативой инъекционным анестетикам, особенно в детской практике, могут служить наружные анестезирующие препараты (например, крем, содержащий лидокаин, прилокаин и др.). Крем наносят на кожу под окклюзию за один час до процедуры.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ

Высыпания, при которых показаны электрохирургические методы, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Тип высыпаний и рекомендуемый метод электрохирургического вмешательства

Электрофульгурация/ электродесикация (поверхностная абляция)	Электрокоагуляция (глубокая абляция)	Электросекция (инцизия/эксцизия)
Акрохордоны Актинический и себорейный кератоз Ангиома (мелкая) Эпидермальный невус Гемостаз (капиллярное кровотечение) Лентиго Плоская бородавка	Ангиофиброма Ангиома (крупная) Гемостаз (артериальное кровотечение) Удаление вросшего ногтя Обычный (меланоцитарный) невус Гиперплазия сальных желез Сирингоммы Телеангиэктазии Обычная бородавка Трихоэпителиома	Инцизия при блефаропластике Трансплантация волос Ринофима Ритидэктомия Ревизия рубцов Тангенциальное удаление доброкачественных новообразований Инцизия кожных лоскутов Шлифовка кожи (кобляция)

Противопоказания

- ✓ наличие у пациента кардиостимулятора;
- ✓ подозрительные на дисплазию или меланому пигментные новообразования (не подлежат электрохирургическому вмешательству, в т.ч. с целью взятия биопсии);
- ✓ у пациентов с проблемами заживления (сахарный диабет, заболевания периферических сосудов) новообразование лучше удалить эксцизионными, а не деструктивными методами.

МЕТОДЫ ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ

С помощью электрохирургических методов можно добиться как поверхностной (электродесикация и электрофульгурация), так и глубокой термической деструкции/абляции (электрокоагуляция, электрокаутеризация), а также осуществить резку ткани (электросекция) (таблица 2).

Таблица 2. Основные параметры методов электрохирургии

Метод электрохирургии	Контакт с тканью	Напряжение	Сила тока	Гистологические особенности	Клинический результат
Электросекция	Да	Низкое	Высокая	Дезинтеграция клеток примерно на расстоянии 0,1 мм от разреза; минимальный коагуляционный эффект	Иссечение с малой долей коагуляции.
Электросекция с коагуляцией	Да	Среднее	Средняя	Дезинтеграция клеток примерно на расстоянии 0,1 мм от разреза; контуры клеток вытянуты и наблюдается небольшой коагуляционный эффект	Универсальный режим при удалении новообразований.
Электрокоагуляция	Да	Низкое	Высокая	Коагуляция ткани: контуры клетки исчезают в результате массивной денатурации. Гомогенизированная гиалинизация. Тромбоз мелких	Иссечение со значительной долей коагуляции. Остановка кровотечений.

Метод электрохирургии	Контакт с тканью	Напряжение	Сила тока	Гистологические особенности	Клинический результат
				сосудов	
Электрофульгурация	Нет	Высокое	Низкая	Ткань высыхает: контуры клетки сохранены, но сморщены. Ядра удлиняются. Тромбоз сосудов	Работа на сухой поверхности. Послойное удаление образований.
Электродесикация	Да	Высокое	Низкая	Ткань высыхает: контуры клетки сохранены, но сморщены. Ядра удлиняются. Некоторый тромбоз сосудов	Высушивание образования, с последующим механическим удалением.
Биполярная коагуляция	Да	Низкое	Высокая	Коагуляция ткани: контуры клетки исчезают в результате массивной денатурации. Гомогенизированная гиалинизация. Тромбоз сосудов.	«Заваривание» кровотока сосудов.
Электрокаутеризация (накаленная нить).	Да	Низкое	Высокая	Аморфная ткань с обугленными участками и образование пустых пространств	Полевые условия. Непереносимость пациентом высокочастотного тока.

Общие рекомендации при работе с электрохирургическим аппаратом

Каждый электрохирургический аппарат индивидуален, поэтому требуемые настройки будут варьировать в зависимости от модели аппарата, вида процедуры, клинико-морфологических особенностей высыпаний и пожеланий самого пациента. Даже две практически одинаковые модели аппаратов могут потребовать разной настройки. Поэтому, уровни настройки, указанные в таблицах 3 и 4, носят только рекомендательный характер – наиболее оптимальные настройки подбираются на основании собственного опыта, возможностей аппарата и особенностей высыпаний в каждом конкретном случае.

Не ошибиться с основным параметром настройки – выходной мощностью, поможет простой совет: начинайте работу с низкой мощности и увеличивайте ее до того уровня, пока не добьётесь необходимого эффекта – деструкции, резки или их сочетанного действия. При этом, если эффект резки замечен сразу, то деструктивный эффект может проявляться по-разному, например, образованием пузырьков или изменением консистенции и цвета ткани: от серого до черного. Важно подчеркнуть, что выраженный термический деструктивный эффект (сильный ожог) способен вызвать практически любой метод электрохирургии. Однако, при этом, он уничтожит не только само высыпание, но и повредит подлежащие ткани, что приведет к образованию заметного рубца. Если образование подобного рубца еще можно оправдать при деструкции злокачественной опухоли, то, в случае доброкачественного образования, заметный рубец, скорее, укажет на плохое качество выполнения процедуры.

Таким образом, уровень мощности напрямую влияет на реализацию деструктивного потенциала любого электрохирургического метода – чем он выше, тем сильнее окажется повреждение ткани. При этом, очень важно, чтобы деструкция была произведена только в пределах патологической ткани и не касалась здоровых тканей.

Таблица 3. Рекомендуемый диапазон настроек мощности и форма наконечников электродов стандартного ЭХВЧ

Тип высыпаний	Мощность, Вт	Форма наконечника электрода
Доброкачественные высыпания		
Ангиомы рубиновые	15-30	Остроконечная или затупленная
Ангиомы паукообразные	15-25	Остроконечная
Остроконечные кондиломы	15-30	Затупленная
Пиогенные гранулемы	30 и выше	Затупленная
Гиперплазия СЖ	15-30	Затупленная
Себорейный кератоз	35-50	Затупленная
Акрохордоны	15-25	Остроконечная
Сирингомы	20-30	Остроконечная
Телеангиэктазии	20-30	Остроконечная или затупленная
Обыкновенная бородавка	30-40	Затупленная
Плоская бородавка	30-40	Остроконечная или затупленная

Таблица 4. Рекомендуемый диапазон настроек мощности и форма наконечника электрода при использовании радиочастотного аппарата

Тип высыпаний	Мощность, Вт	Метод воздействия	Форма наконечника электрода
Доброкачественные высыпания			
Ангиомы рубиновые	15-20	Коагуляция	Шарик
Ангиомы паукообразные	10-15	Коагуляция	Игла
Экцизии у пациентов с гемофилией	25-30	Коагуляция	Шарик
Остроконечные кондиломы	15-20	Резание	Петля
Инцизии/экцизии	20	Резание	Игла
Невусы (после сбривания лезвием)	20-25	Резание	Петля
Пиогенная гранулема	20-25	Вначале срезают петлей, затем коагуляция шариком	Петля Шарик
Гиперплазия СЖ	10-20	Коагуляция	Шарик
Себорейный кератоз	25-30	Резание	Петля
Акрохордоны	10-15	Коагуляция Резание	Шарик Петля
Сирингомы	15-20	Коагуляция	Шарик
Телеангиэктазии	10-20	Коагуляция	Игла
Обыкновенная бородавка	25-30	Резание	Петля

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ В ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

В основе воздействия любого электрохирургического метода лежит термическое повреждение ткани. Наиболее сильно оно проявляется при электрокоагуляции и электрокаутеризации, несколько меньше при электродесикации и электрофульгурации и минимально при электросекции.

Важно подчеркнуть, что для деструкции новообразования не обязательно иметь дорогостоящий радиочастотный аппарат – особых преимуществ перед обычными ЭХВЧ он иметь не будет. Другое дело, когда планируется иссечение образования – в этом случае радиочастотный аппарат имеет безусловный приоритет.

Электрокоагуляция

При электрокоагуляции (ЭК) используется низкое напряжение, высокая сила тока и умеренно прерывистая форма волны (рис. 3). ЭК прежде всего применяют для устранения кровотечения из мелких кровеносных сосудов. Чаще всего гемостаз осуществляют наконечником электрода в виде шарика диаметром 2-5 мм, непосредственно касаясь им кровоточащего сосуда (рис 4). Гемостаз можно провести и с помощью специального биполярного электрода в виде пинцета, захватив его браншами кровоточащий сосуд. Эффект гемостаза создается благодаря высокой температуре, которая, распространяясь вдоль стенки сосуда, приводит к образованию микротромбов и коагуляции белков, и таким образом закупоривает сосуды.



Рис. 4. Электрокоагуляция приводит к деструкции и коагуляции глубоких слоев кожи.

ЭК используют и для удаления поверхностных гемангиом и телеангиэктазий. Для этого активным электродом с насадкой в виде тонкой иглы слегка и на мгновение касаются расширенного сосуда с интервалом примерно 2-3 мм по протяженности сосуда. Ножная педаль или выключатель на ручке при этом постоянно нажаты, поскольку касание в различных точках длится только доли секунды. Некоторые ЭХВЧ-аппараты способны работать в импульсном режиме, в этом случае электрод активируется автоматически в заданном диапазоне времени: от десятка миллисекунд до секунд. После завершения процедуры послеоперационной обработки не требуется. Точечные корочки, появляющиеся на месте коагуляции, отделяются самостоятельно через несколько дней, не оставляя заметных следов.

Примеры использования электрокоагуляции

Телеангиэктазии (паукообразные ангиомы, сосудистые звездочки) – мелкие расширенные поверхностные сосуды (капилляры, артериолы или вены), могут наблюдаться где угодно на коже и слизистых оболочках, но преимущественно располагаются на лице и нижних конечностях. Лечение телеангиэктазий, как правило, проводят в косметических целях, поэтому с пациентом желательно обсудить различные варианты лечения, в том числе, склеротерапию и методы фототерапии (лазер, IPL). При локализации высыпаний на нижних конечностях, а также у больных с ринофимой и розацеа, эти методы гораздо эффективнее, чем ЭК.

ЭК, как правило, поддаются только тонкие вены и вены на лице, поскольку в них отсутствует гидростатическое давление, характерное для венозной системы нижних конечностей. Сосуды диаметром более 1 мм во время ЭК сильно кровоточат, а спустя небольшое время после процедуры появляются вновь.

Процесс ЭК телеангиэктазий довольно болезненный, и прикосновение активированного наконечника может вызвать непроизвольное вздрагивание. Поэтому, всякий раз, о каждом прикосновении наконечника пациента следует предупреждать, либо произвести предварительную анестезию. Прежде всего, это касается детей, а также взрослых с телеангиэктазиями в области носа, поскольку эта область крайне чувствительна к боли. В других случаях применение анестезии нежелательно из-за возможного проникновения анестетика в поврежденный сосуд, что в дальнейшем может усилить кровотечение.

Выполнение процедуры проводят в следующей последовательности: в ручку аппарата вставляют наконечник в виде волоска вольфрамовой нити или тонкой иглы; переключают аппарат на режим коагуляции и устанавливают максимально низкий уровень мощности – это поможет минимизировать ожог окружающей кожи. Используя лампу-лупу, выбирают сосуд, на который под прямым углом устанавливают наконечник (рис. 5а). Ножную педаль или выключатель на ручке удерживают в нажатом положении, поскольку касание активированным наконечником сосуда будет очень кратковременным – доли секунды. Активированный наконечник вводят в полость сосуда (рис. 5б). Если сосуд маленького диаметра, игла может даже проткнуть его – это допустимо, главное, чтобы она располагалась как можно ближе к поверхности, а не проникла глубоко в дерму и не вызвала термическое повреждение. Попытка в первую очередь коагулировать центральный сосуд не рекомендуется, поскольку это приведет

к его спазму, и тем самым, затруднит обнаружение всех ответвлений сосуда. Лучше процедуру начать с коагуляции ответвлений, и постепенно, с шагом 2-3 мм, продвигаться к центральному питающему сосуду. После окончания процедуры, на месте точечной коагуляции сосудов остаются крошечные корочки, которые самостоятельно отпадают через 5-7 дней (рис. 5в).

Осложнения процедуры: боль, кровотечение, рубцы и рецидивы.

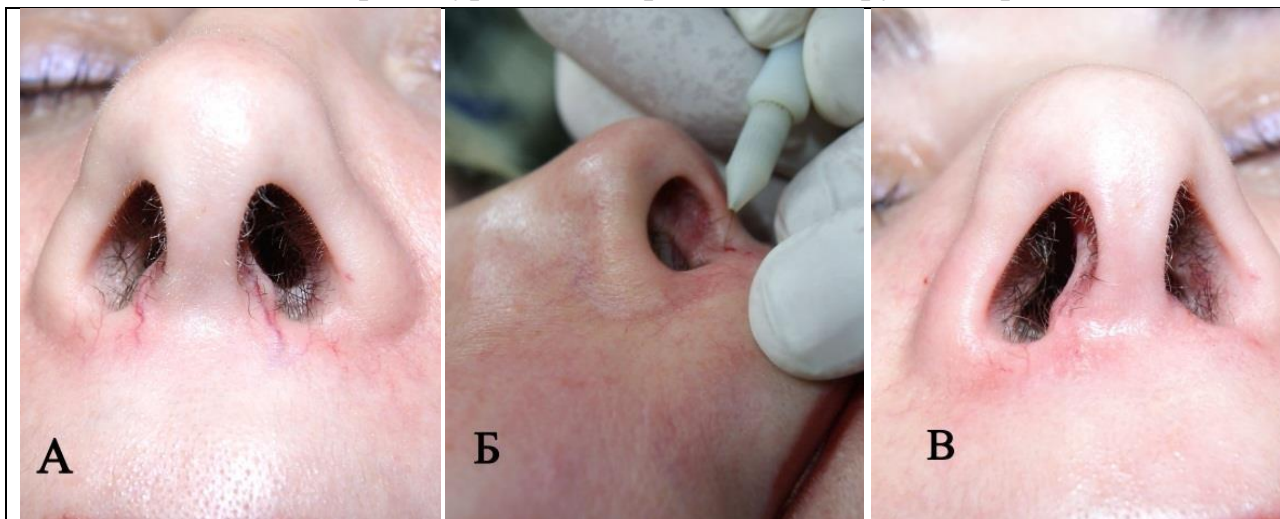
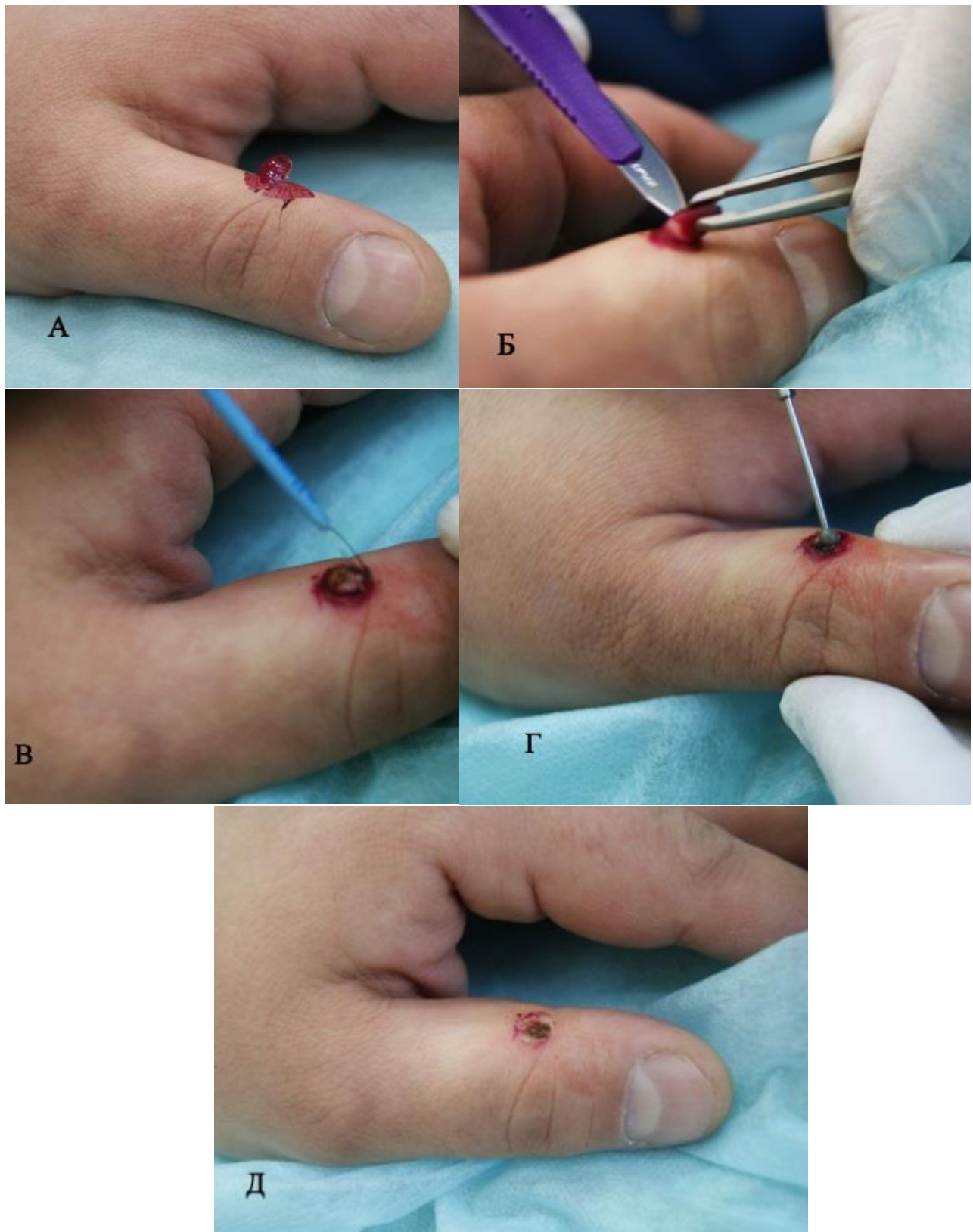


Рис. 5. а) Расширенные вены в области носовых ходов
б) Электрокоагуляция сосудов тонкой иглой на минимальной мощности без использования анестезии
в) Результат непосредственно после процедуры

Пиогенная гранулема (ботриомикрома) – доброкачественное сосудистое новообразование с выраженной васкуляризацией, нередко образуется на месте небольших травм и идеально подходит для электрохирургического вмешательства (рис. 6а). Его осуществляют после анестезии лидокаином с адреналином, но не ранее, чем через 10-15 минут, после того, как наступит вазоконстриктивный эффект адреналина. Если гранулема расположена на пальце, проводят блокаду без адреналина.

Выполнение процедуры начинают с удаления выступающей части пиогенной гранулемы. Для этого либо используют лезвие скальпеля (рис. 6б), либо ЭХВЧ, настроив его на смешанный режим (резка/коагуляция), и электрод в виде петли. Срез проводят осторожно, поскольку петля способна легко и очень быстро проникнуть глубоко в дерму и повредить сосуды. Оставшуюся часть гранулемы послойно выскабливают петлей или острой кюреткой и коагулируют до полного устранения всей патологической ткани (рис. 6в,г). Режим ЭК в данном случае выполняет две задачи: термически разрушает ткань гранулемы и одновременно осуществляет гемостаз.

Осложнения процедуры включают сильное кровотечение, рецидивы и образование патологического рубца.



**Рис. 6. а) Пиогенная гранулема.
 б) Иссечение верхушки гранулемы лезвием скальпеля.
 в) Кюретаж гранулемы петлей ЭХВЧ.
 г) Электрокоагуляция основания пиогенной гранулемы.
 д) Результат сразу после процедуры.**

Бородавки обыкновенные – доброкачественные новообразования вирусного генеза, которые подлежат удалению по косметическим и по медицинским показаниям. С этой целью, применяется широкий круг препаратов и методов, включающих наружные средства с прижигающим, иммуномодуляторным и цитостатическим действием, суггестивную терапию, а также деструктивные методы – лазер, криодеструкцию жидким азотом и электрохирургию. Преимущество электрохирургии, как, впрочем, и лазера, в том, что с их помощью бородавки можно удалить сразу в день обращения. В этом плане, лазер и электрохирургия выгодно отличаются и от криодеструкции, эффект которой заметен только спустя 1-3 недели после воздействия, так как, сначала нужно дождаться образования под бородавкой пузыря, и лишь затем, по мере разрешения пузыря, отпадет и бородавка. Следует принять во внимание: при крупных, длительно персистирующих бородавках, для их полного устранения может потребоваться нескольких процедур криодеструкции. Несмотря на то, что при проведении криодеструкции анестезии обычно не требуется, процесс этот болезненный, в связи с чем многие пациенты предпочитают электрохирургию.

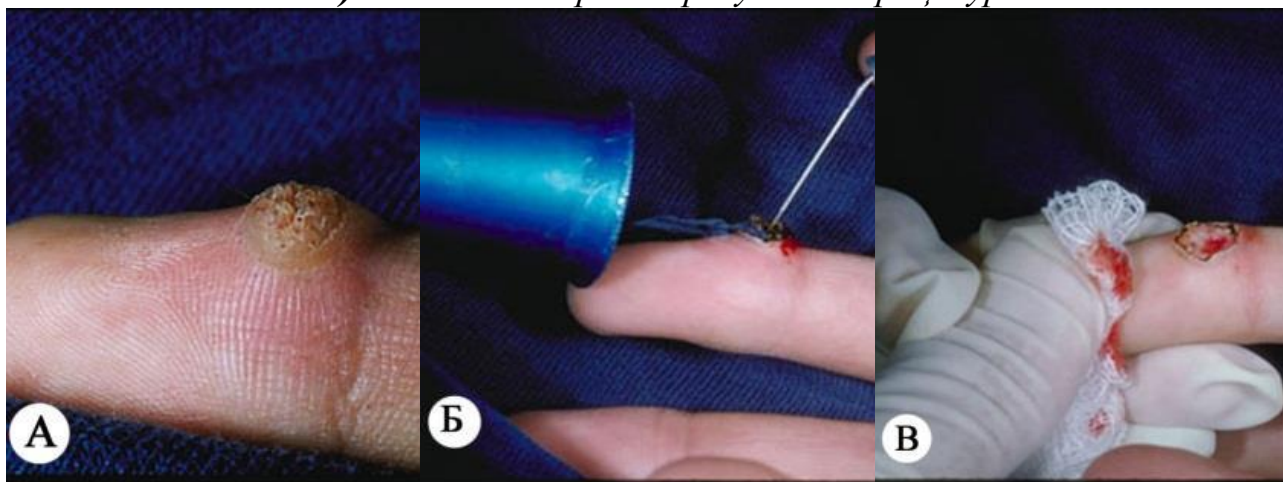
Процедура требует анестезии. При электрохирургическом удалении 1-2 небольших бородавок на одном пальце (рис. 7а, 8а) обычно выполняют местную анестезию; если же бородавок несколько, и они крупные – проводят блокаду пальцевых нервов. И в том, и в другом случае используют 1-2% лидокаин без адреналина. При любой другой локализации бородавок комбинация лидокаина с адреналином не только уместна, но и полезна, так как значительно уменьшает кровотечение на оперируемом участке.

Выполнение процедуры обычно проводят деструктивными методами: ЭФ (рис. 7б), ЭД и/или ЭК (рис 8б), используя наконечник в виде тупоконечной иглы или шарика. Рекомендуемые настройки мощности указаны в таблицах 3, 4. Деструкцию бородавки проводят послойно, устраняя всякий раз влажной марлевой салфеткой или кюреткой обугленную ткань, до появления чистого слоя дермы (рис. 8в). Образовавшуюся ранку обрабатывают анилиновым красителем или наносят антибактериальную мазь если рана глубокая (рис. 7в).

Вирусные бородавки – элементы эпидермальные, а не дермальные, и необходимости в их чрезмерной деструкции нет. К тому же сильное термическое воздействие не гарантирует отсутствия рецидива в будущем, но почти наверняка приведет к образованию заметных рубцов. Прежде всего, это касается бородавок на пальцах кистей и стоп, где сильный ожог может не только спровоцировать образование перманентных болезненных рубцов, но и повредить подлежащие нервы и артерии.



*Рис. 7. а) Рецидивирующая околоногтевая бородавка
б) Электрофульгурация бородавки до образования струпа
в) Внешний вид раны сразу после процедуры*



*Рис. 8. а) Бородавка на пальце
б) Электрокоагуляция бородавки
в) Внешний вид раны сразу после процедуры*

Если бородавка крупная и значительно возвышается над окружающей кожей, ее коагулируют не послойно, а иссекают выступающую часть высыпания тангенциально петлей ЭХВЧ в режиме ЭС или ЭС/ЭК. Будьте осторожны, чтобы срез петлей не был слишком глубоким. Можно удалить основной объем бородавки острой кюреткой, оставшееся основание элемента подвергнуть коагуляции, а затем устранить образовавшийся струп.

Нередко длительно существующие бородавки отличаются выраженным гиперкератозом и сухостью, что может существенно затруднить применение любого метода электрохирургии. Поэтому, перед процедурой рекомендуется увлажнить бородавку салфеткой, смоченной в физиологическом растворе.

Осложнения ЭК бородавок включают боль, рецидивы, гипопигментацию и рубцы, в том числе гипертрофические и келоидные. Последние особенно досаждают, если образуются на месте подошвенных бородавок, из-за постоянной боли во время ходьбы.

Электросекция

При электросекции (ЭС) – разрезе, осуществляемом наконечником активного электрода, используется непрерывный высокочастотный ток. При этом, чем выше частота тока (не путать с мощностью), тем меньше поврежденных тканей остается позади режущего наконечника. Именно возможность качественно осуществлять резку отличает радиочастотные электрохирургические аппараты с рабочей частотой 2,2 МГц и выше от обычных ЭХВЧ с более низким диапазоном частот. Как уже отмечалось, если радиочастотный аппарат используется только для гемостаза и деструкции новообразований, большой разницы в результатах между ним и ЭХВЧ нет.

Особенность режима ЭС заключается в том, что максимальная амплитуда выходного напряжения меньше максимальной (пиковой) амплитуды режима ЭК, но, поскольку высокочастотные колебания действуют постоянно, то выделяемая в ткани энергия значительна. Обычно мощность ЭХВЧ аппарата, необходимая для проведения разреза ткани превышает мощность режима коагуляции почти в 2 раза. В результате максимально сфокусированного наращивания энергии на режущей поверхности электрода при его контакте с тканью происходит резкое повышение температуры в клетках, и они мгновенно разрушаются. Освобожденные газы рассеивают теплоту, что предупреждает перегревание более глубоких слоев тканей. Поэтому ткани рассекают с небольшой боковой температурной передачей и минимальной зоной некроза. Из-за поверхностной коагуляции гемостатический эффект выражен слабо. Выполнение разреза наиболее эффективно, когда активный электрод почти не касается кожи (рис. 10).

Электросекция в любом случае в большей или меньшей степени сопровождается термическим повреждением краев раны (латеральным ожогом). Электросекцию оптимально проводить с нейтральным электродом. Строго говоря, в «чистом» виде не существует ни режима ЭС, ни режима ЭК. При выполнении ЭС возникает определенный эффект ЭК, и наоборот. Речь идет лишь о соотношении их степеней, что всегда следует учитывать при применении электрохирургических методов.

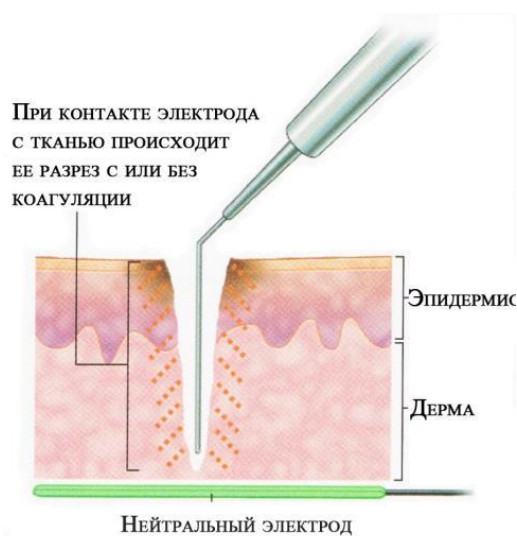


Рис. 10. Режим разреза – электросекция

Например, при взятии биопсии кожи для гистологического исследования, когда важно предотвратить термический ожог биоптата, следует максимально уменьшить эффект ЭК. Однако, используя даже радиочастотный аппарат, настроенный на режим чистой ЭС, следует иметь в виду, что в этом режиме все еще присутствует до 10% эффекта коагуляции, что может повлиять на интерпретацию гистологической картины новообразования. Поэтому, удаление/биопсию подозрительных новообразований, лучше сначала провести лезвием скальпеля или бритвы, а электрохирургические методы использовать только с целью обработки раны и остановки кровотечения.

Режим максимально чистой ЭС, с минимумом эффекта ЭК также применяют при проведении эксцизий или инцизий с последующим наложением швов, так как выраженное термическое повреждение краев раны, свойственное режиму ЭК, не позволит качественно ушить рану, ухудшит заживление и приведет к заметному рубцу. Именно режим чистого разреза способен свести к минимуму термическое воздействие режущего электрода на края раны (латеральный ожог).

Добиться минимального термического воздействия на края раны при проведении электрохирургического разреза можно следующим образом:

- ✓ уменьшив продолжительность контакта электрода с тканью до минимума;
- ✓ оптимизируя интенсивность мощности, с учетом того, что слишком высокая мощность приведет к чрезмерной термической деструкции ткани, а, слишком низкая, к тому, что ткань начнет тянуться за наконечником электрода и рваться;
- ✓ выбрав правильно размер наконечника электрода – чем он будет тоньше, тем меньше термическое повреждение краев раны.

Так как радиочастотные аппараты генерирует частоту более 2,0 МГц, а стандартные ЭХВЧ от 0,5 до 1,4 МГц, то последние оказывают более выраженное термическое повреждение краев раны, и, следовательно, менее подходят для эксцизий и инцизий с последующим ушиванием раны.

В тоже время при иссечении радионожом образований с выраженной васкуляризацией возникает необходимость в гемостазе, который может обеспечить только режим ЭК. Удаление доброкачественных новообразований путем ЭС с одновременной ЭК, т.е. в смешанном режиме, дает возможность провести операцию относительно бескровно – и это, пожалуй, главное преимущество электрохирургии перед другими хирургическими методами. Поэтому электрохирургическое удаление разнообразных типов доброкачественных высыпаний на коже чаще всего проводится именно в смешанном режиме, в котором задействовано примерно по 50% ЭС и ЭК.

Регулировать соотношение режимов ЭС/ЭК можно силой тока и скоростью разреза. При использовании максимальной силы тока возникнет мощный эффект коагуляции и ожог ткани, а электрод начнет искрить, а слишком малая сила тока будет тормозить движение электрода, в результате чего ткань начнет тянуться за ним и рваться. Разрез ткани, произведенный слишком медленно, также будет усиливать коагуляционное воздействие на края раны, что далеко не всегда желательно. Поэтому при ЭС оптимальная скорость резания должна находиться в диапазоне от 5 до 10 мм/с.

При выполнении разреза наконечником электрода и хирургическим скальпелем сопротивление, оказываемое тканью, разное: по сравнению с лезвием скальпеля электронож режет ткани очень легко и быстро, «как масло». С одной стороны, это значительно ускоряет процесс эксцизии или инцизии, а с другой, может привести к тому, что электрод внедрится слишком глубоко в ткани и повредит их. Следует обратить внимание еще на два момента работы с активным электродом: когда он находится в движении, подобранную величину силы тока оставляют неизменной или увеличивают постепенно, но, как только электрод остановился, сила тока должна быть минимальной. В некоторых моделях ЭХВЧ аппаратов введен режим «автостопа», при котором аппарат автоматически прекращает генерацию тока при остановке оперативного электрода.

Недостаток ЭС – более медленное заживление раны, чем при иссечении обычным скальпелем. Поэтому при удалении крупных новообразований кожи, в том числе невусов, лучше вначале иссечь дефект скальпелем и, если операция сопровождается кровотечением, использовать ЭК.

Проведение эксцизий и инцизий крупных новообразований

Перед операцией маркером очерчивают контур опухоли с необходимым отступом (рис. 11а). Анестезию проводят 1-2% раствором лидокаина с адреналином. Используют узкий прямой наконечник в виде лезвия или тонкую иглу, которую устанавливают перпендикулярно поверхности кожи. Вначале разрез производят по периметру всего образования до подкожного жирового слоя (рис. 11б).

Затем один край приподнимают пинцетом и разрез продолжают под образованием в подкожном слое, подрезая его снизу так, чтобы избежать чрезмерного термического ожога подкожной клетчатки наконечником (рис. 11в). Для этого следует уменьшить мощность аппарата. Если планируется ушивание раны, глубина разреза по краям должна быть такой же, как и в центре, т. е., рана не должна быть блюдцеобразной. После того как образование полностью удалено, часто возникает небольшое точечное кровотечение. Для того чтобы его остановить, переключают аппарат на режим ЭК. Завершают операцию наложением на рану швов и сухой повязки, которую меняют ежедневно в течение 1 недели. (рис. 11г). С целью профилактики инфицирования дополнительно под повязку можно использовать антибактериальные мази.

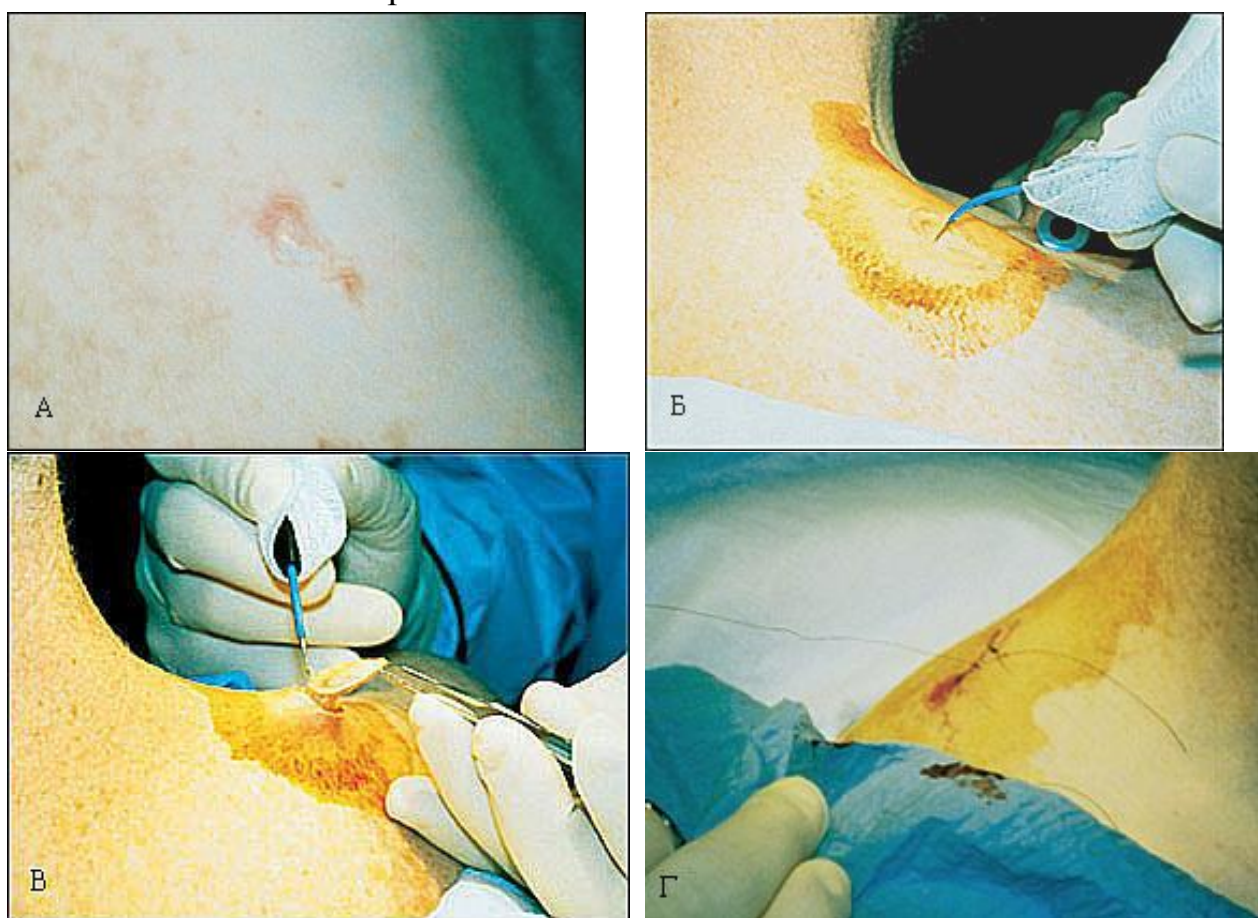


Рис. 11. Удаление крупного образования методом электросекции.

Удаление возвышающихся образований на ножке - быстрый и эффективный способ удаления различных мелких образований на коже и слизистых оболочках.

Для удаления основной массы образования аппарат вначале переключают на режим ЭС. Используют петлевой наконечник, инструмент удерживают подобно ручке при письме. Важно, чтобы наружный край ладони и мизинец находились на коже пациента для придания устойчивого положения руке врача. Большим и указательным пальцами свободной руки для лучшей фиксации растягивают кожу вокруг образования. Петлевой наконечник устанавливают таким образом, чтобы опухоль располагалась в центре, затем пинцетом захватывают ее верхушку (рис. 12а). Разрез производят в основании образования, слегка подтягивая его пинцетом вверх (рис.12 б,в). Основную массу удаленного новообразования направляют на гистологическое исследование, а его остатки окончательно удаляют. Для этого аппарат переключают в режим ЭС/ЭК и устанавливают минимальную мощность, чтобы во время работы не повредить соседние ткани. После полного удаления новообразования оценивают края раны; если они отвесные, их следует сделать более пологими, чтобы не было заметных различий с окружающей поверхностью кожи. Для этого можно воспользоваться игольчатым или шаровидным электродом, в режиме ЭД/ЭФ.

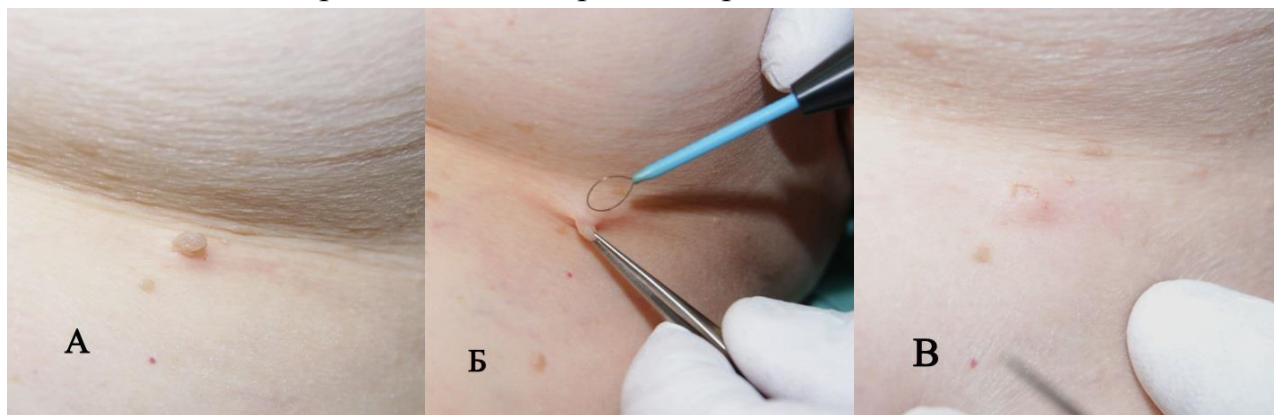


Рис.12. Удаление элемента на ножке петлевым наконечником.

Меланоцитарные невусы. Удаление родинок электрохирургическими методами имеет ряд преимуществ перед хирургическим скальпелем, лазером и криодеструкцией. Тем не менее, этот способ не лишен недостатков и имеет определенные противопоказания. Так, если есть подозрение на то, что невус может оказаться меланомой, его первичное иссечение/биопсию электрохирургическим способом (даже в режиме чистой ЭС) не проводят, поскольку такое воздействие приведет к термическому повреждению ткани и может изменить гистологическую картину.

В идеале, к гистологу следует направить любые иссеченные пигментные новообразования, в том числе удаленные по косметическим причинам или из-за частой травматизации, например, во время бритья на лице или трения предметами одежды. На практике же гистологическое исследование пигментных новообразований, прежде всего, меланоцитарных невусов, проводится в основном при наличии клинических и дерматоскопических признаков атипии.

Выполнение процедуры при уверенности в доброкачественной природе невуса начинают с обработки операционного поля раствором антисептика, затем, маркером очерчивают предполагаемые края удаления (рис. 13а, 14а). Непосредственно под невус вводят 1-2% раствор лидокаина с адреналином. Введенный анестетик несколько изменит контур невуса, поэтому следует подождать 5-10 мин, прежде чем элемент примет первоначальную форму. Этого времени будет достаточно и для развития вазоконстриктивного эффекта адреналина.

Иссечение доброкачественного невуса проводят тангенциально лезвием скальпеля или бритвы (рис. 13б), что позволяет избежать заметного послеоперационного рубца. Если же сомнения в отношении доброкачественной природы невуса остаются, его иссекают или эллипсоидным способом (рис. 14б) или методом саucerизации, при котором центральную часть элемента иссекают глубже, чем по периферии. В результате образуется рана, похожая по форме на блюдце. Саucerизация не только позволяет получить полноценный биоптат для гистологического исследования, но и не требует наложения швов, поскольку в этом случае рану оставляют заживать открытым способом.

Гемостаз раны осуществляют в режиме ЭК наконечником в виде шарика (рис. 14в) или в режиме ЭФ/ЭД притупленной иглой. Можно использовать петлевой наконечник радиочастотного аппарата, настроенного на смешанный режим (рис. 13г). В этом случае легкими «ретуширующими» движениями петли можно не только добиться гемостаза, но и устранить остатки невоидной ткани, а также сгладить края раны, обеспечив их плавный переход в окружающую кожу. Во время процедуры следует периодически смачивать кожу влажной марлевой салфеткой.

Заживление раны зависит от ее величины. Если она небольшая и неглубокая, рану закрывают салфеткой или лейкопластырем и оставляют заживать открытым способом (рис 13д). Если рана после иссечения невуса глубокая, ее закрывают швами (рис 14 г,д).



Рис. 13. а) Доброкачественный меланоцитарный невус на щеке, часто травмируемый во время бритья.

б) Невус иссечен тангенциально лезвием бритвы и отправлен на гистологическое исследование.

в) Кровоточащее основание раны.

г) Гемостаз и устранение остатков невоидной ткани в основании раны петлевым наконечником в смешанном режиме.

д) Результат непосредственно после процедуры.

Методы электрохирургии желательно использовать только после иссечения невусов лезвием скальпеля. Удаление же невуса непосредственно петлей радиочастотного аппарата в режиме чистой ЭС чревато ожогом поверхности раны, что, во-первых, не приемлемо для гистологического исследования, а во-вторых, может спровоцировать более заметный рубец, чем после иссечения холодным лезвием.

Осложнения включают инфицирование раны, кровотечение, проблемы с заживлением раны и образование рубцов.



Рис. 14. а) Подозрительный меланоцитарный невус на передней брюшной стенке, появившийся около года назад.

б) Невус глубоко, в виде эллипса, иссечен скальпелем с отступом по периферии элемента, и направлен на гистологическое исследование.

в) Гемостаз осуществлен методом ЭК.

г) Глубина раны достигает подкожного слоя.

д) Рана ушита несколькими простыми швами.

Остроконечные кондиломы. Электрохирургию как метод выбора обычно применяют при единичных крупных кондиломах. В случае множественных мелких высыпаний курс лечения начинают с легкой крио- или химической деструкции.

Неудачи лечения вышеперечисленными методами – показание к электрохирургии. Основное преимущество электрохирургии в том, что все кондиломы можно удалить за одну процедуру. Однако успех лечения во многом будет зависеть от идентификации и полного устранения всех клинических и субклинических проявлений этой инфекции. С целью облегчить обнаружение субклинических и клинических проявлений кондилом, на всю пораженную область наносят 3-5% раствор уксусной кислоты. Спустя 5 мин высыпания белеют. Обнаружить незаметные невооруженному глазу кондиломы также поможет лампа-лупа.

Электрохирургическое удаление остроконечных кондилом проводят методом деструкции – с этой целью чаще всего применяют ЭД/ЭФ высыпаний тупоконечной иглой или шариком (рис. 15 в), или методом тангенциального иссечения петлей в режиме чистой ЭС радиочастотным аппаратом. Второй метод предпочтительнее, так как практически не повреждает здоровые ткани (рис. 15 а,б).

Следует отметить, что лезвием срезать кондилому (как и любое образование) на подвижных участках кожи достаточно сложно. Открывшееся кровотечение быстро скроет образовавшуюся рану и не позволит оценить качество проведенной операции. Поэтому, в таких ситуациях ЭХВЧ, и особенно радиочастотные аппараты поистине незаменимы. С их помощью не только гораздо проще срезать высыпание в любой плоскости и на любую глубину, но и за счет коагуляционного эффекта легко осуществить гемостаз.

Выполнение процедуры начинают с обработки пораженной области марлевой салфеткой, смоченной в 3-5% уксусной кислоте, а затем под лампой-лупой осматривают на наличие клинических и субклинических проявлений ВПЧ-инфекции и под обнаруженные кондиломы тонкой иглой вводят 1-2% раствор лидокаина.



Рис. 15. а) Удаление кондиломы петлей радиочастотного аппарата в режиме чистого разреза.

б) Чистая, не кровоточащая рана после удаления петлей.

в) Электрофульгурация, заканчивается обугливанием кондиломы.

Электрохирургический аппарат настраивают на режим чистой ЭС, в рабочую ручку вставляют петлевой наконечник. Уровень мощности можно проверить прикосновением петли к верхушке самой крупной кондиломы – при оптимальной мощности ее удастся срезать легко, быстро, без обугливания и практически бескровно. Лишь после этого кондилому срезают под основание.

Распространенная ошибка при удалении кондилом – срезать петлей глубоко. Поскольку кожа и слизистая оболочка гениталий очень тонкая, петля в режиме чистой ЭС может легко срезать целый пласт ткани и рассечь сосуды, вызвав сильное кровотечение. Еще более угрожающая ситуация может возникнуть при удалении кондилом в перианальной области.

Мелкие кондиломы также можно быстро удалить методом ЭД/ЭФ, используя тупоконечную иглу и направив электрическую дугу на высыпание. Затем поверхность еще раз обрабатывают раствором 3-5% уксусной кислоты и осматривают повторно. Чтобы ускорить заживление и предотвратить прилипание раны к белью, на рану наносят антибактериальную мазь.

При необходимости удаленные кондиломы направляют на гистологические исследования, поскольку невооруженным глазом трудно дифференцировать бовеноидную дисплазию от классических кондилом.

Поскольку персистенция вирусов и крошечных кондилом явление распространенное, через 4-6 недель после операции проводят повторный осмотр на наличие рецидива. Заживление обычно происходит в сроки от 7 до 14 дней, и, как правило, заканчивается минимально заметными рубцами.

Осложнения включают вторичное инфицирование, рецидивы и проблемы с заживлением.

Электродесикация и электрофульгурация

Используется высокочастотный переменный ток с высоким напряжением и низкой силой. Эффект *электродесикации* возникает при непосредственном соприкосновении активного электрода с кожей (от лат. *siccus* – иссушать) (рис. 16а). Если электрод оказывается на небольшом (2-10 мм) расстоянии от кожи, между ними образуется электрическая дуга, имеющая довольно хаотичную траекторию. Этот эффект получил название *электрофульгурации* (от лат. *fulgur* – молния), или бесконтактной спрей-коагуляции (рис. 16б). Таким образом, различие между десикацией и фульгурацией заключается в расположении электрода относительно кожи.

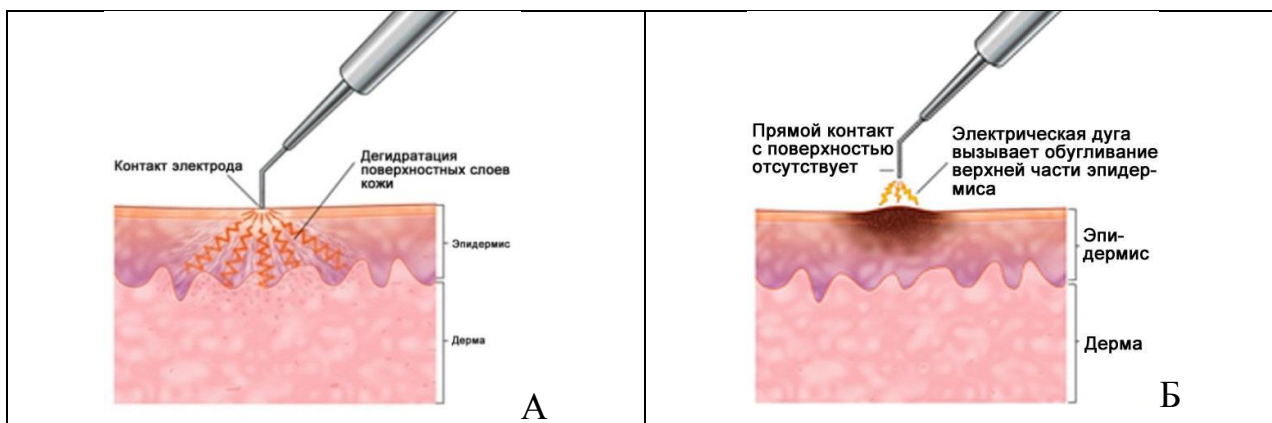


Рис. 16. а) Касание электродом высыпания в режиме электродесикации приводит к дегидратации его поверхностных слоев.

б) Электрофульгурация: между электродом и находящимся на небольшом расстоянии высыпанием образуется электрическая дуга, которая вызывает поверхностный термический ожог.

Феномен ЭД/ЭФ возникает при использовании монополярного режима, т.е. когда задействован только один электрод, с которого электрическая энергия попадает на кожу и преобразуется в тепловую. Форма тока при ЭД/ЭФ напоминает форму тока, используемую при ЭК: здесь также возникают периодически повторяющиеся высокочастотные импульсы, но их амплитуда значительно больше, а длительность существенно меньше. Поэтому средняя мощность в режимах ЭД/ЭС невелика.

ЭД и ЭФ идеальны, когда необходимо добиться максимально поверхностной деструкции, например, при удалении себорейных или актинических кератозов, папиллом, плоских бородавок или небольших эпидермальных невусов. Предпочтительно использовать оба метода, то касаясь электродом элемента, то сжигая его электрической дугой. Одновременно с деструкцией высыпаний, эти методы также обеспечивают гемостаз, при условии небольшого кровотечения из капилляров. Однако ни ЭФ, ни ЭД неэффективны для остановки значительного кровотечения из-за поверхностного характера термической деструкции.

Перед проведением ЭД/ЭФ следует предупредить пациента о возможном образовании рубца на месте удаленного образования. При использовании ЭД и особенно ЭФ на лице и других участках тела из-за максимально поверхностного характера деструкции, ограниченной эпидермисом и сосочковым слоем дермы, образование обезображивающих рубцов практически не встречается. Тем не менее, полностью такую вероятность исключить нельзя. Сильное кровотечение при проведении ЭД/ЭФ наблюдается крайне редко. Волосные фолликулы не повреждаются.

При использовании ЭД/ЭФ для остановки кровотечения необходимым условием является относительно «сухая» раневая поверхность, так как сильное кровотечение рассеивает электрический ток. В последнем случае для достижения более выраженной коагуляции силу тока следует увеличить.

Во время удаления длительно существующих утолщенных себорейных и актинических кератозов, бородавок, кожного рога, папиллом ЭД/ЭС целесообразнее выполнить после кюретажа.

Недостатками ЭД/ЭФ являются сложность выполнения точечных прецизионных удалений, а также невозможность гистологического контроля.

В некоторых моделях ЭХВЧ-аппаратов предусмотрена возможность проведения ЭД/ЭФ в импульсном режиме. Это позволяет производить настолько кратковременные (от десятков миллисекунд) ударные воздействия на ткань, что в ряде случаев не нужна анестезия.

Примеры использования электрокоагуляции/электрофульгурации

Сенильные (рубиновые) гемангиомы представляют мелкие, размером от 1 до 5 мм, полусферические рубиново-красные папулы мягкой консистенции, локализующиеся преимущественно на теле, реже на лице (рис. 17а). Субъективно они обычно не беспокоят пациентов, и их удаление диктуется исключительно косметическими причинами. Электрохирургия - эффективный и недорогой способ удаления сенильных гемангиом.

Выполнение процедуры. Если размеры гемангиом превышают 3 мм, перед удалением используют наружный или местный анестетик, а затем их сбивают лезвием, после чего наконечником в режиме ЭД касаются основания высыпаний. Крошечные высыпания можно удалить без анестезии, настроив аппарат на низкую мощность, и слегка прикоснувшись к гемангиоме наконечником. При применении обычного ЭХВЧ или радиочастотного аппарата их мощность должна быть минимальной. И в том, и в другом случае используют наконечник в виде маленького шарика или тупоконечной иглы (рис. 17б). Обугленный струп либо оставляют на месте, либо устраняют марлевой салфеткой (рис. 17в). Если после удаления остается основание красного цвета, его повторно касаются наконечником, но на очень короткое время.

Осложнения после процедуры возникают очень редко и включают главным образом небольшие рубцы.

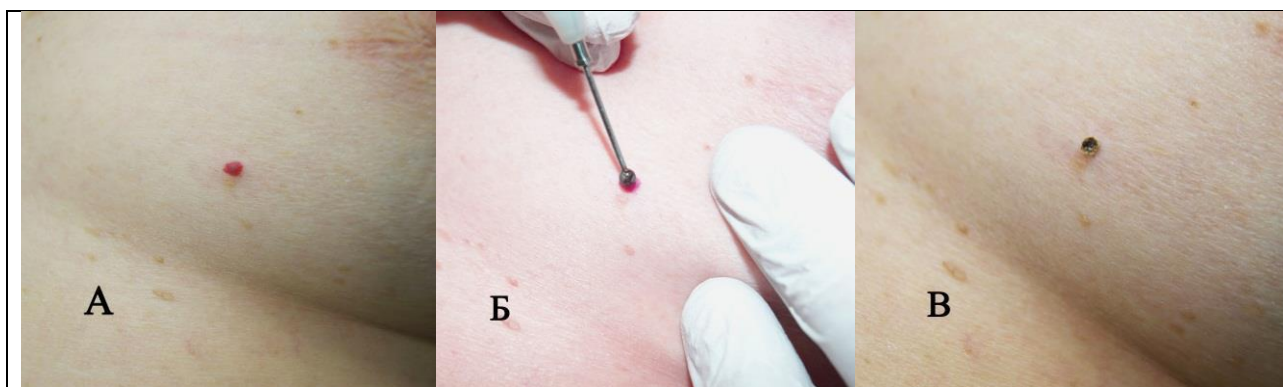


Рис. 17. а) Сенильная гемангиома до лечения.
б) Удаление в режиме электродессикации наконечником в виде шарика.
в) Образовавшийся обугленный струп на месте гемангиомы.

Паукообразные гемангиомы (звездчатые гемангиомы) можно эффективно устранить с помощью лазера, интенсивного импульсного света (IPL) или методами электрохирургии. Уровень мощности при работе в режиме ЭК, ЭД/ЭФ выставляют такой же, как и при удалении сенильных гемангиом. Желательно обойтись либо без анестезии, либо использовать только наружную анестезию, поскольку введение лидокаина с адреналином вызовет вазоконстриктивный эффект.

Выполнение процедуры. Центральный питающий сосуд паукообразной гемангиомы представлен папулой красного цвета, от которой ответвляются тонкие сосуды (рис. 18а). Электрохирургическое воздействие проводят, установив низкий уровень мощности, и начинают с ЭК сосудов, отходящих от центральной папулы (рис. 18б). Затем приступают к ЭД центральной папулы, которую выполняют тупоконечной иглой (рис. 18в). В результате воздействия на месте центральной папулы образуется струп, который либо оставляют на месте, либо удаляют (рис. 18г)

Никаких специальных послеоперационных мероприятий после ЭД паукообразных гемангиом не проводят. Гиперемия вокруг участка ЭД – это нормальная физиологическая реакция на ожог, которая исчезает через несколько часов. На месте удаленной гемангиомы, на следующий день после процедуры, образуется корочка. Предупредите пациента о недопустимости насильственного снятия этой корки – она должна отпасть самостоятельно.

В случае, если гемангиома рецидивирует, применяют более агрессивную деструкцию, методом ЭК или лазером. Остающиеся на месте гемангиом гипопигментированные рубцы обычно мало заметны.

Осложнения встречаются редко, и в основном включают рецидивы и крошечные рубцы.

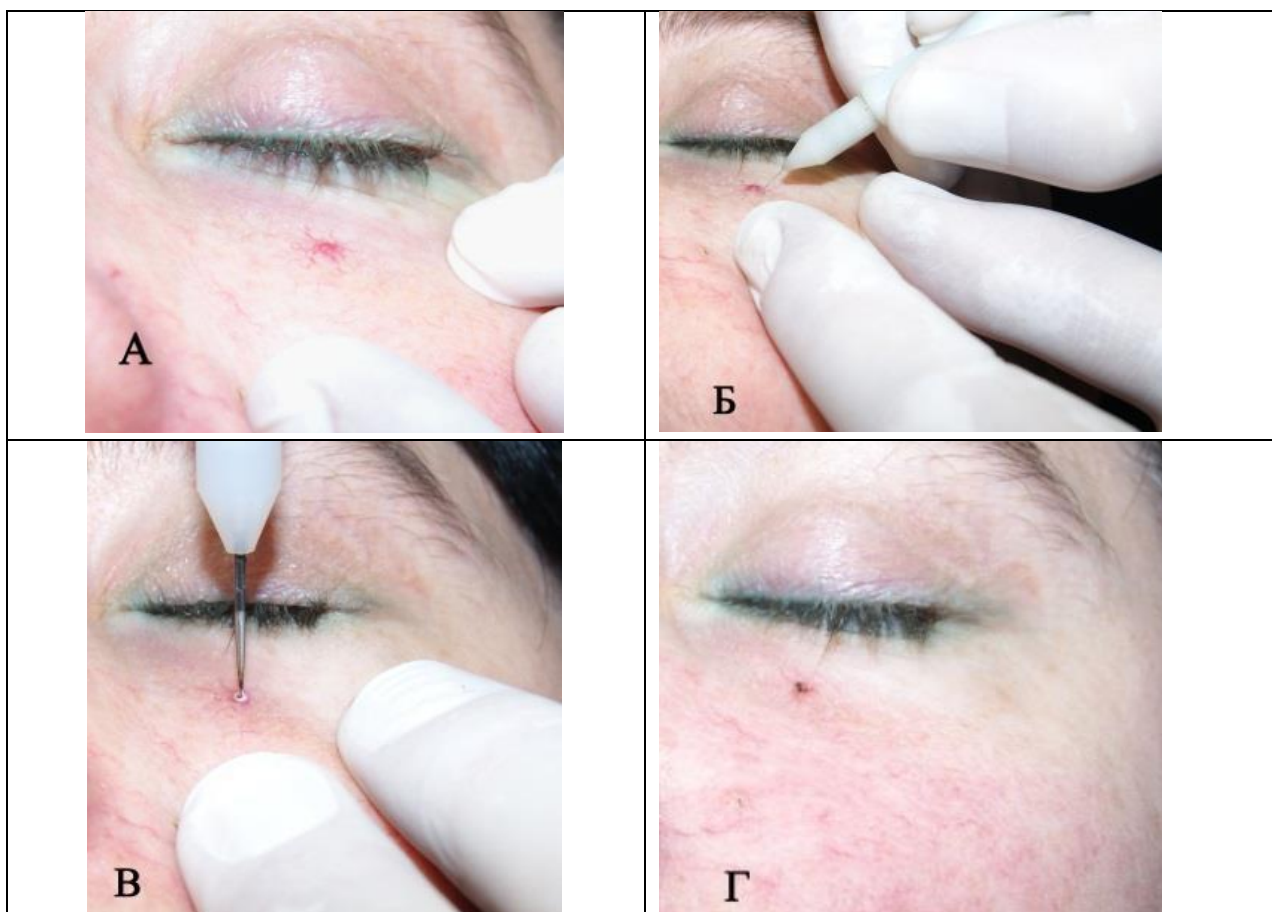


Рис. 18. Удаление паукообразной гемангиомы.

Гиперплазированные сальные железы на лице в виде желтоватых, дольчатых, немного возвышающихся папул – весьма распространенные высыпания, особенно среди людей пожилого возраста (рис. 19). Со временем папулы увеличиваются в размере, становятся куполообразными с центральным пупковидным вдавлением. Гиперплазированные сальные железы не опасны для здоровья, и беспокоят пациентов только по косметическим причинам.

Если на поверхности элементов присутствуют телеангиэктазии, они могут напоминать базальноклеточный рак. В таких случаях показана биопсия. Если же диагноз не вызывает сомнений, образования устраняют криодеструкцией или в режиме ЭД на минимальной мощности, чтобы избежать заметных рубцов. Для удаления гиперплазированных сальных желез на лице используется электрод с затупленным наконечником.



Рис. 19. Гиперплазированные сальные железы на лице

Себорейные кератозы – высыпания, в виде светло-коричневых, коричневых и черных пятен или бляшек овальной формы с бородавчатой поверхностью, покрытой тонкой жировой пленкой. Эти высыпания обнаруживаются в большем или меньшем количестве практически у любого человека в пожилом возрасте, а нередко встречаются и у людей среднего возраста. Характерный внешний вид и наличие белых, коричневых или черных кератотических пробок (псевдороговые кисты) на поверхности элементов позволяют без труда дифференцировать себорейные кератозы от других высыпаний (рис. 20).

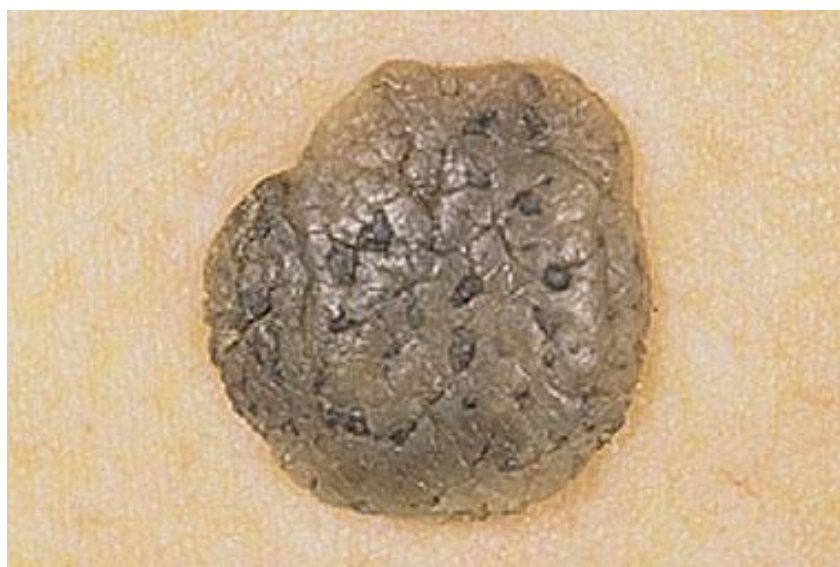
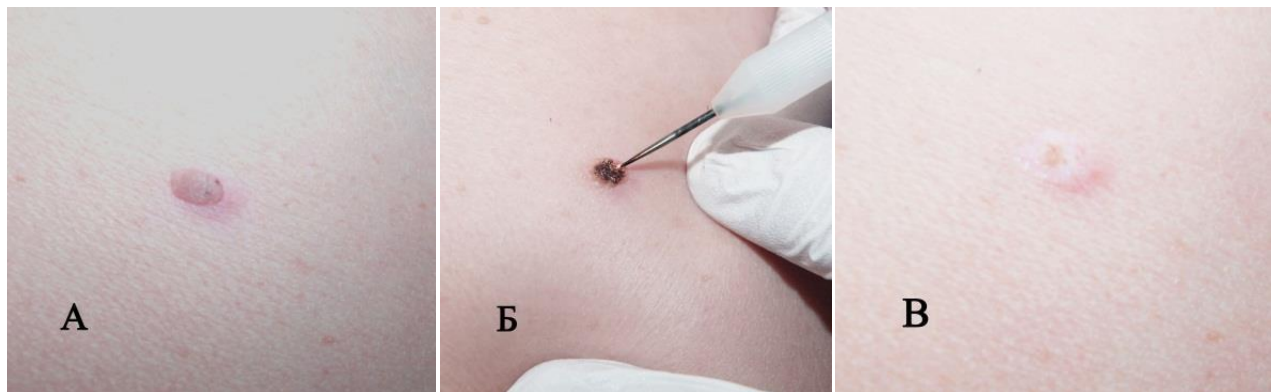


Рис. 20. Себорейная кератома. Патогномичный симптом - темные пробки на поверхности (псевдороговые кисты).

Выполнение процедуры. Тонкие кератозы обычно удаляют ЭФ, с последующим устранением обугленных остатков высыпаний марлевой салфеткой. Главное преимущество ЭФ – поверхностный характер термического воздействия, не вызывающего выраженного повреждения дермы, но которого, тем не менее, достаточно для удаления кератоза (рис. 21 б).



**Рис. 21. а) Тонкая себорейная кератома.
б) Электрофульгурация кератомы.
в) Образовавшаяся поверхностная рана.**

Утолщенные, гиперкератотические элементы (рис. 22а) целесообразней удалять петлей в смешанном режиме или в режиме чистой ЭС, установив необходимый уровень мощности (рекомендуемые настройки мощности указаны в таблицах 3, 4 и 5).

Петлю устанавливают под прямым углом к поверхности высыпания, и срезают послойно мягкими «ретуширующими» движениями, подобно мазкам художника, рисующего кистью (рис. 22б). Удаление проводят так, чтобы края раны были не отвесными, а пологими, и плавно переходили в нормальную кожу (рис. 22в).

Поскольку, петля срезает легко и быстро, можно незаметно внедриться слишком глубоко и повредить слои здоровой кожи. Если планируется биопсия, то делать это с помощью петли вряд ли целесообразно, поскольку биоптат может оказаться слишком маленьким и со следами ожога, что затруднит интерпретацию гистологической картины. Поэтому выполнять биопсию следует только лезвием скальпеля или бритвы и тангенциально, а если есть подозрение на меланому – то эксцизионным способом.

Заживление ран после ЭС кератоза петлей может занять 2-3 недели, в течение которых используют ранозаживляющие средства, а при необходимости, антибактериальную мазь под повязку.

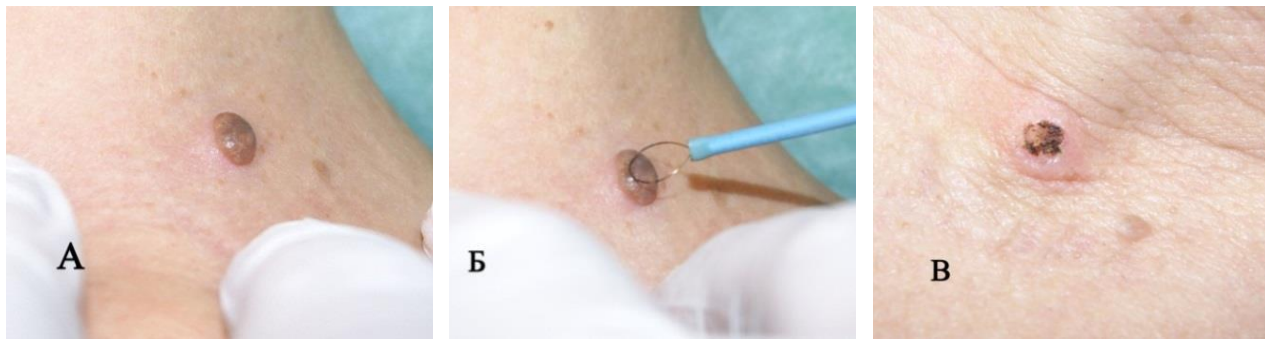


Рис. 22. а) Длительно персистирующая себорейная кератома.
 б) Удаление петлевым наконечником в смешанном режиме.
 в) Внешний вид раны сразу после процедуры.

Папилломы (акрохордоны, мягкие фибромы). Пожалуй, самая большая группа пациентов, обращающихся по поводу новообразований на коже – люди, желающие избавиться от папиллом. Эти мягкие безобидные новообразования соединительной ткани на ножке могут располагаться где угодно на теле, но чаще всего встречаются на шее, в подмышечной области и складках под молочными железами. Папилломы наблюдаются в любом возрасте, но чаще и в большем количестве они встречаются у людей средней возрастной категории с нарушениями эндокринной системы.

Обычно папилломы имеют телесный цвет, а их размер варьирует от нескольких миллиметров до горошины. Периодически встречаются и более крупные солитарные папилломы диаметром до 1-2 см. При перекруте ножки папилломы она воспаляется, подвергаются тромбозу, вследствие чего приобретает черный цвет.

Выполнение процедуры начинают после выбора метода электрохирургии, который прежде всего, зависит от размера папиллом. Крошечные папилломы легко удалить затупленной иглой в режиме легкой ЭД или ЭК, а обугленные остатки устранить марлевой салфеткой, либо позволить им отпасть самостоятельно. Средние и крупные папилломы на широкой ножке можно удалить в смешанном режиме ЭС/ЭК петлевым наконечником, установив минимальную мощность (рис. 23).

Веки – область, где важно быть очень осторожным при использовании любого деструктивного метода, чтобы не повредить глаз. Из электрохирургических деструктивных методов удаления папиллом на веках, наиболее безопасной является легкая ЭД.

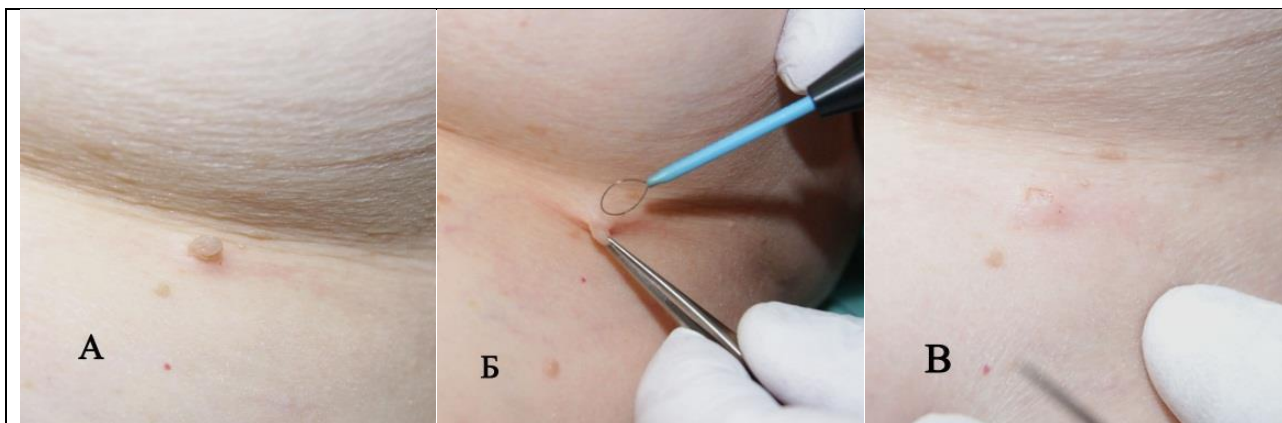


Рис. 23. а) Мягкая фиброма (папиллома) под молочной железой.
б) Удаление петлей в смешанном режиме на минимальной мощности.
в) Внешний вид раны непосредственно после процедуры.

Электрокаутеризация

Важным отличием электрокаутеризации от других электрохирургических методов является то, что электрический ток проходит не через тело пациента, а через платиновый или серебряный наконечник, и за счет сопротивления металла, вызывает его накаливание. Поскольку ток не проходит через ткани, в т.ч. мышцы сердца, метод можно использовать у пациентов с кардиостимулятором. При электрокаутеризации используется низкое напряжение и высокая сила тока. Деструкция ткани происходит исключительно благодаря высокой температуре, которая возникает в наконечнике, в результате чего ткань коагулируется и превращается в бесформенную массу вплоть до обугливания. При этом, наибольший деструктивный эффект происходит в зоне касания ткани раскаленным наконечником, даже на влажных кровоточащих участках.

После проведения ЭКТ заживление раневой поверхности происходит только вторичным натяжением, обычно в течение 10-14 дней, а при обширных ранах – более 1 месяца.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ УХОД

Электрохирургическая операция на коже может закончиться поверхностной или глубокой, охватывающей все слои кожи, раной.

Поверхностные раны, как правило, оставляют заживать вторичным натяжением. В этом случае, на рану в течение нескольких дней наносят раствор антисептика, чаще всего, один из анилиновых красителей, или, при необходимости, антибактериальную мазь и закрывают повязкой. При развитии обширных, слабо прикрепленных к ране сырых корок, их следует удалить. В тоже время, сухие, плотно сидящие корки лучше не трогать. Их

основная задача – защитить рану от инфекции и создать условия для эпителизации раневой поверхности. Иногда после насильственного удаления корок может произойти повторное кровотечение. Для его остановки можно либо применить гемостатические наружные препараты, либо (при их отсутствии) прижать рану пальцем. При необходимости можно применить 3% перекись водорода – от одного до двух раз в день с последующим применением антибактериальной мази и защитной повязки.

Глубокие послеоперационные раны должны быть закрыты швами.

ОСЛОЖНЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКИХ МАНИПУЛЯЦИЙ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА

Наиболее часто встречающиеся осложнения электрохирургических манипуляций и способы их профилактики приведены в таблице 6.

Таблица 6. Осложнения электрохирургических процедур и их профилактика

Осложнения	Профилактика
Инфицирование послеоперационной раны	Применение наружных антисептиков или антибиотиков
Гипертрофические и келоидные рубцы	Избегать проведения операций в склонных к патологическим рубцам областях: стеральной области, на спине и подбородке. При развитии рубцов использовать компрессионную и мазевую терапию, криодеструкцию, кортикостероиды, сосудистый лазер
Ожоги	Не применять огнеопасные материалы; Не использовать в качестве наружного анестетика хлорэтил; Не помещать нейтральный электрод на участки с близким прилеганием кости.
Поражение электрическим током	Использовать розетку с заземлением; Удостоверьтесь, что пациент не касается металлических частей операционного стола или заземленных конструкций.
Инфицирование ВПЧ	Использовать дымоуловитель так, чтобы его всасывающий наконечник находился на расстоянии не более 5 см от операционного поля; Применять хирургические маски и защитные очки при удалении высыпаний вирусной природы.
Повреждение глаз	Не допускать, чтобы активный электрод находился рядом с глазным яблоком, так как может образоваться направленная к роговице электрическая дуга, которая вызовет ее повреждение

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В оснащении кабинета врача-косметолога электрохирургический аппарат занимает важное место. Эффективные, простые в исполнении, недорогие, прошедшие испытания временем электрохирургические методы остаются одними из наиболее востребованных.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТРАБОТКЕ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

Урок 1. Общие рекомендации

1. Перед тем как приступить к работе, следует ознакомиться с руководством по эксплуатации аппарата. Проверьте электроды, кнопку (ножную педаль) включения и индикатор работы электрохирургического аппарата. Не включая аппарат в сеть, вставьте провода нейтрального и активного электродов в соответствующие гнезда. В ручку активного, рабочего электрода вставьте до конца наконечник в виде шарика. Положите кусок сырого мяса на нейтральный электрод. Включите аппарат в сеть, а регулятор выходной мощности установите в положение «минимум».

2. При работе в режиме коагуляции наконечник электрода должен находиться в легком контакте с поверхностью мяса. Наконечник не следует приподнимать слишком высоко от поверхности и в то же время не нужно пытаться ввести его глубоко в ткани, поскольку при этих положениях электрода не будет возникать эффект коагуляции.

3. Ножной педалью активизируйте электрод и затем слегка прикоснитесь наконечником к поверхности мяса на 2-3 с. Повторяйте эту процедуру, постепенно увеличивая выходную мощность аппарата. Коагуляция будет проявляться ожогом в виде белого пятна на поверхности мяса. Обратите внимание на то, что при увеличении мощности поверхность ожога будет увеличиваться по периферии электрода.

4. Повторите действие, описанное в п.3, но вместо того чтобы установить электрод стационарно, медленно, круговыми движениями перемещайте его по поверхности мяса. В этом случае движущийся наконечник будет вызывать более поверхностный ожог ткани, чем если бы он находился в неподвижном положении.

5. Повторите это упражнение при отключенном нейтральном электроде (НЭ). Без НЭ для возникновения термического ожога ткани потребуются перенастройка ЭХВЧ аппарата на более высокие энергетические параметры.

6. Вновь подключите НЭ. Повторите указанную выше процедуры, но вместо шарикового используйте тонкий игольчатый наконечник, который в большей степени концентрирует энергию и потому способен резать ткани.

7. Переключите коагулирующий режим на смешанный (ЭС/ЭК) и попробуйте произвести разрез. Затем вновь переключите аппарат на режим ЭС и вновь повторите разрез. Обратите внимание на то, что эти режимы вызывают меньшее термическое повреждение ткани.

При использовании разных режимов важно минимизировать термический ожог ткани. Это достигается за счет быстрого перемещения электрода в тканях, с использованием относительно низкой мощности, соответствующей размеру электрода.

Урок 2. Режим электросекции

1. Установите аппарат в режим разреза (ЭС), увеличьте уровень мощности).

2. Положите кусок мяса на пластину нейтрального электрода. Наконечник электрода держите перпендикулярно к поверхности мяса и сделайте несколько разрезов разной длины и глубины. При этом разрез производится не толчками, а плавно и равномерно, без какого-либо давления на электрод. При выполнении процедуры наконечник активного электрода будет искрить, а раневое ложе изменит цвет и станет белесоватым.

3. Снизьте мощность до самого низкого положения на шкале и вновь попытайтесь сделать разрез. Вы заметите, что наконечник либо вообще перестанет резать мясо, либо будет делать это с трудом из-за налипания ткани на электрод.

4. Повторите процедуру, постепенно повышая мощность, и найдите значение, при котором наконечник не будет искрить и станет легко рассекать мясо. При этом края раны должны быть гладкими. Таким образом осуществляется настройка ЭХВЧ аппарата для выполнения электросекции.

5. Снимите насадку в виде иглы и вставьте насадку-петлю. Так как с этого момента будут использоваться наконечники разной формы и разного размера, то естественно потребуются небольшие изменения в регулировке мощности, чтобы предотвратить прилипание или искрение. После того как подобрана необходимая мощность, начинайте тренироваться удалять петлей маленькие кусочки ткани. Удобнее это упражнение делать по краям куска мяса или на курином крыле. Теперь попробуйте изменить глубину электросекции, отрезая попеременно то толстые, то очень тонкие кусочки мяса. Такая техника иссечения в клинических условиях применяется при взятии поверхностных биопсий.

6. Отпустив педаль, отключите подачу мощности. Пинцетом захватите небольшой кусочек мяса и проденьте его через петлю, затем немного подтяните его вверх. Активируйте педалью электрод и попробуйте отсечь ткань. Именно таким образом в клинических условиях удаляют мелкие папилломы на коже. Так как при этом происходит минимальный ожог ткани, то удаленные новообразования при необходимости могут быть направлены на гистологическое исследование. Возникающее при разрезе кровотечение можно прекратить, переключив аппарат в режим коагуляции.

Таким образом, вы убедились, что в режиме чистого разреза происходит минимальное термическое повреждение, приводящее к образованию гладких ровных краев раны. Поэтому такой режим применяют при выполнении хирургических разрезов, иссечений, взятия биопсий кожи, для быстрого удаления папиллом и других мелких новообразований на коже.

Урок 3. Смешанный режущий режим

1. Переключите аппарат в смешанный режим (ЭС/ЭК) и выполните упражнения второго урока: разрезы, иссечения, процедуры с использованием пинцета. Так как в этом случае реализуется одновременно и режущий и коагуляционный эффект, поверхность краев раны будет подвержена большему термическому ожогу, чем при применении чистой электросекции. Эффект коагуляции также приведет к тому, что скорость ЭС в смешанном режиме будет несколько меньше, чем при использовании только чисто режущего режима и, кроме того, будет наблюдаться небольшое налипание ткани на наконечник.

Урок 4. Эллипсоидное иссечение

1. В соответствующие гнезда аппарата вставьте активный и нейтральный электроды и выберете режим ЭК. В ручку активного электрода вставьте шариковый наконечник. Регулировать мощность следует таким образом, чтобы коагуляция происходила через 1-2 с. Проведите ЭК пяти участков на куске мяса через каждые 15 мм. Каждая коагулированная область должна иметь диаметр приблизительно 3-4 мм. Представьте, что эти участки - поверхностные доброкачественные новообразования.

2. Установите смешанный режим ЭС/ЭК и подберите оптимальную мощность. Вставьте в ручку активного электрода петлевой наконечник, чтобы поверхностно иссечь одно из «новообразований». Если необходимо, отрегулируйте мощность таким образом, чтобы при рассечении ткани электрод не искрил и к нему не прилипла ткань. Попробуйте этим

способом иссечь оставшиеся «образования», с каждым разом улучшая технику удаления.

3. Снимете петлевой наконечник и наденьте иглу. Сначала сделайте иглой эллипсовидный разрез вокруг «новообразования», а затем с помощью пинцета, приподнимите край и иссеките основу. Эта манипуляция обычно выполняется при удалении крупных доброкачественных элементов, которые невозможно удалить петлей. Попробуйте также иссечь «новообразование» слой за слоем, в виде дисков толщиной 1 мм.

4. Этим же наконечником проведите более глубокий эллипсовидный разрез по краям «элемента» и ровно иссеките его. Концентрируйте внимание на движении электрода - оно должно быть равномерным, а не толчками. При этом возникающий термический ожог по периферии электрода должен быть минимальным, так как именно этот процесс в клинических условиях является одной из причин образования грубых рубцов. Используйте хирургический скальпель для того, чтобы иссечь оставшиеся «новообразования» и оцените, с каким инструментом вам легче работать.

Урок 5. Режим электрокоагуляции

1. В клинической практике ЭК наиболее часто используется для остановки кровотечения из мелких кровеносных сосудов. При выполнении этой процедуры важно избегать чрезмерной термической деструкции здоровой ткани и каждый раз, когда это возможно, стараться ограничиваться только областью кровотечения. Этот режим вы уже применяли на первом уроке, при коагуляции участков ткани.

2. Переключите аппарат в режим ЭК и вставьте шариковый наконечник в ручку активного электрода. Захватите пинцетом кусочек мяса. Включите аппарат и прикоснитесь электродом непосредственно к бранше пинцета - Вы увидите, как на поверхности мяса появится небольшой ожог (приблизительно через 2-3 с). Попробуйте коагулировать в разных участках куска мяса, изменяя при этом мощность аппарата. При наличии биполярного пинцета повторите ту же процедуру с ним.

3. Режим ЭК может также быть применен при эпиляции и удалении телеангиэктазий. Ни одна из этих процедур не выполняется вне пациента. Однако технике удаления телеангиэктазий можно попытаться научиться на куске мяса. Вставьте тонкий прямой волосковый наконечник в ручку активного электрода, а на аппарате установите минимальную мощность. Нажмите на педаль и на долю секунды слегка коснитесь волоском поверхности мяса. На месте укола появится крошечный ожог. Варьируйте мощность для того, чтобы отрегулировать этот эффект.

4. Наденьте шариковый наконечник и увеличьте мощность аппарата. Попробуйте коагулировать «высыпание» на поверхности мяса приблизительно 6 мм в течение 2-3 с. При этом наконечник электрода должен находиться в постоянном движении. Используя скальпель, отрежьте коагулированную ткань и оцените глубину термической деструкции. Сравните этот результат с эффектом электрофульгурации.

Таким образом, режим ЭК обеспечивает гемостаз в мелких сосудах. Этот режим достигается и косвенным путем, когда коагулирование кровоточащего сосуда, захваченного пинцетом, производится касанием электрода бранши пинцета (при отсутствии биполярного пинцета). ЭК также применяется и в других целях: для глубокой термической деструкции ткани, эпиляции и удаления телангиэктазий.

Урок 6. Режимы электродессикации и электрофульгурации

1. Подключите активный электрод в гнездо ЭД/ЭФ. В ручку активного электрода вставьте шариковый наконечник. Установив относительно низкую мощность на приборе, выполните упражнение 4 урока 5 и попытайтесь подвергнуть ЭД «новообразование» диаметром 6 мм приблизительно в течение 2-3 с. При этом наконечник также должен находиться в постоянном движении. Скальпелем вырежьте обработанный кусочек мяса и оцените глубину термической деструкции ткани. Сравните ее с кусочком мяса, подвергавшегося ЭК.

2. В ручку активного электрода вставьте наконечник в виде иглы. Повторите предыдущее упражнение, варьируя мощность, но при этом старайтесь держать наконечник на очень небольшом расстоянии (приблизительно 1-2 мм) от поверхности мяса. Обратите внимание на образующуюся электрическую дугу между наконечником и тканью - эффект ЭФ.

Таким образом, использование режима ЭД приводит к выраженной дегидратации ткани, поэтому целесообразно для термической деструкции различных поверхностных образований на коже человека. Сходный эффект можно получить с помощью ЭФ, но при условии высокой мощности. Тем не менее, сравнивая термическое повреждение ткани, можно отметить, что при ЭФ оно меньше, чем при ЭД. Это связано с тем, что при ЭФ имеется воздушная прослойка между электродом и кожей, рассеивающая высокую температуру, а также с тем, что электрическая дуга как бы скачет вследствие образования поверхностного угольного струпа, имеющего другое сопротивление. Это ограничивает глубину ожога ткани и таким образом уменьшает вероятность образования грубых рубцов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Использование современных электрохирургических инструментов в практической хирургии / Д.П. Грицаенко [и др.]. – СПб : СПбГМУ, 2005. – 43 с.
2. История развития физических методов гемостаза в хирургии / Н.Н. Малиновский [и др.] // Хирургия, 2006. – № 4. – С. 75-77.
3. Миринова, Л.Г. Медицинская косметология. – М. : Крон–Пресс, 2000. – 25 с.
4. Никитин, А.Т. Клиническая электрохирургия / А.Т. Никитин, И.В. Федоров. – М. : Гэотар, 1997. – 88 с.
5. Озерская, О.С. Косметология. – СПб. : ГИПП «Искусство России», 2002. – 418 с.
6. Папий, Н.А. Медицинская косметология : рук. для врачей / Н.А. Папий, Т.Н. Папий. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : МИА, 2013. – 594 с.
7. Семенов, Г.М. Современные хирургические инструменты / В.К. Сорокина. – СПб : Питер, 2006. – 345 с.
8. Сорокина, В.К. Косметология : пособие для врачей / В.К. Сорокина. – 2-е изд. – СПб. : Фолиант, 2014. – 408 с.
9. Электро- и радиохирургические методы в дерматологии и косметологии / С.Н. Ахтямов [и др.]. – М : ФГОБУ ВПО МГУСИ, 2014. – 67 с.
10. Эрнандес, Е.И. Новая косметология. Основы современной косметологии / Е.И. Эрнандес, А. Марголина. – М. : Косметика и медицина, 2012. – 549 с.
11. Corner, N.B. Surgical Diathermy is not suitable for vascular tissue welding / N.B. Corner, R.E. Smith // J.R. Army Med. Corps., 1994. – Vol. 140. – P. 127-131.

Учебное издание

Шикалов Ростислав Юрьевич

Панкратов Олег Валентинович

Крумкачев Владимир Владимирович

**ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
В ДЕРМАТОЛОГИИ И КОСМЕТОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Ответственный за выпуск Р.Ю. Шикалов

Подписано в печать 02.07.2019. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Time New Roman».

Печ. л. 2,81. Уч.- изд. л. 3,75. Тираж 100 экз. Заказ 130.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.

