

Ахтямов С. Н.
(МНПЦДК ДЗМ, к.м.н., доцент)

(технические консультанты
Терехов С. В., Гуреев К. В., Мелконов В. Ю., МТУСИ)

Электро- и радиохирургические методы в дерматологии и косметологии.

Москва 2014

МЕТОДЫ ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ В ДЕРМАТОЛОГИИ

ВВЕДЕНИЕ

Применение электрохирургии в дерматологии прежде всего связано с удалением различных доброкачественных новообразований и осуществлением гемостаза. Электрохирургические методы также широко применяются в косметологии – с их помощью можно провести эпиляцию, осуществить шлифовку и подтяжку кожи (термолифтинг), скорректировать деформированные рубцы, быстро устранить милиумы и комедоны.

Важной особенностью электрохирургии, 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

Как ни парадоксально, но за электрохирургическими аппаратами до сих пор не закрепилось определенного названия. Их именуют по-разному: коагуляторами, радиножами, радиоскальпелями, 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).

Радиовещание и радиосвязь



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,

$(I/s)^2$ – плотность тока,

R – сопротивление, t

– время воздействия.

Из этой 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 и времени воздействия на ткани высокочастотного тока можно вызывать те или иные эффекты. Так, при нагревании тканей до температуры 45°C происходит их частичное, но обратимое термическое повреждение. При более значительном подъеме температуры в тканях белки подвергаются денатурации и теряют структурную целостность. Если ткань нагревается медленно, то при температуре свыше 90°C жидкость в ней испаряется, что приводит к ее иссушению (десикации), если же высокая температура достигается «мгновенно», то происходит испарение ткани. При повышении температуры до 200°C , биологическая ткань превращается в уголь.

Электрохирургические генераторы доставляют высокочастотный ток в монополярном и/или биполярном режиме. Префикс «моно-» и «би-» полярный относится к числу оперативных

(активных) электродов, используемых в электрохирургии. При монополярном - электрический ток проходит через тело пациента от активного электрода к пластинке возвратного (нейтрального) электрода и таким образом замыкает электрическую цепь (рис. 2). Такой метод является наиболее распространенным в дерматологии. При биполярном режиме в возвратном электроде нет необходимости, так как и активный и возвратный электроды находятся в браншах пинцета, которым захватывают ткань и образуют таким образом полностью замкнутую электрическую цепь. Биполярный режим менее универсален и используется только для коагуляции.

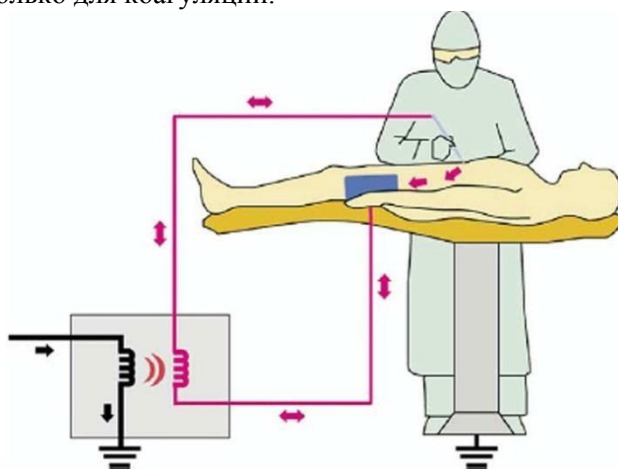


Рис. 2. При монополярном режиме, электрический ток проходит через тело пациента от активного (оперативного) электрода к пластинке возвратного (нейтрального) электрода и таким образом замыкается электрическую цепь.

В целом, 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».

На рис. 3 показаны формы волн, используемые при проведении различных методов электрохирургии.

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 клинко-морфологических особенностей новообразования и фундаментальных принципов работы электро- и радиохрургических 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).

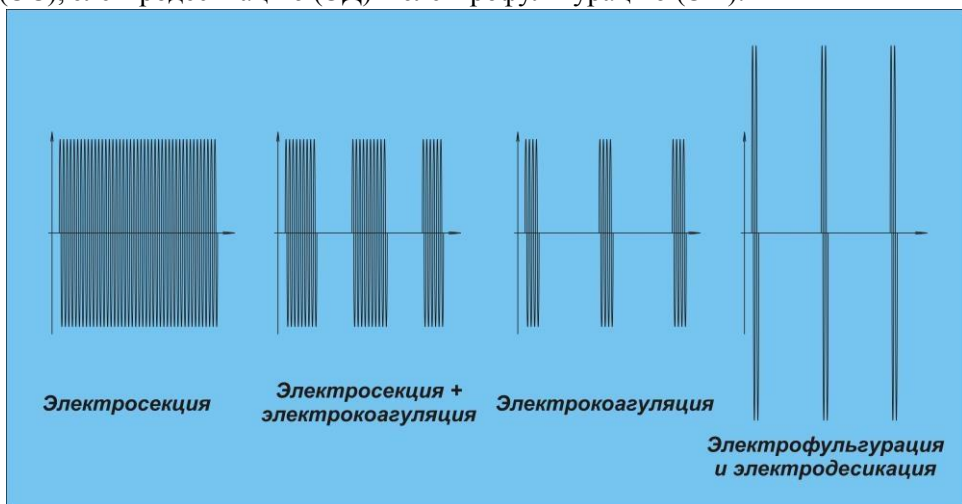


Рис. 3. Некоторые формы волн, используемые при разных режимах электрохирургии (электрокоагуляция, электросекция, электросекция + электрокоагуляция, электродесикация и электрофульгурация).

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 высыпаний не требуется ни стерильных условий, ни 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 устранить поверхностные, сосудистые, предраковые новообразования и некоторые виды немеланомных раков кожи.

Недостатки:

- при несоблюдении правил техники безопасности и рекомендаций по правилам работы с электрохирургическим аппаратом 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 (например, 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 незначительный ожог, который, тем не менее, 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:

- приступить 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 к нему ткань, будет снижать эффективность операции. Для этого во время выполнения операции электрод следует 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) ЭХВЧ или лазером, в шлейфе дыма и пара обнаруживают интактную ДНК ВПЧ, представляющую потенциальную угрозу заражения. Кроме того, в дыму содержатся токсичные газы и пары, такие как бензол, цианид водорода и формальдегид, биоаэрозоли, а также мертвые и живые клетки (включая фрагменты крови) и вирусы. К тому же, сильное задымление в операционной, может вызвать раздражение глаз и верхних дыхательных путей у медицинского персонала.

Несмотря на потенциальную опасность заражения гепатитом, герпесом или ВИЧ через контакт с кровью или дымом, научных доказательств такой передачи пока нет. Тем не менее, если высыпания вирусного происхождения или, если известно, что пациент инфицирован ВИЧ или гепатитом все же лучше соблюдать определенные меры безопасности, которые включают:

- применение эвакуатора дыма с впускным наконечником, расположенным на расстоянии 4-5 см от оперируемого высыпания; □ использование хирургической маски и защитных очков; □ выбор другого метода лечения, лишенного потенциальной возможности инфицировать врача и медицинский персонал.

АНЕСТЕЗИЯ

Любая электрохирургическая процедура требует анестезии. В большинстве случаев бывает достаточно инъекции 1-2% лидокаина. Однако, если высыпание обильно васкуляризировано (например,

пиогенная гранулема, гемангиомы и др.), лидокаин целесообразнее применить в комбинации с адреналином. Такая комбинация анестетика с адреналином будет способствовать уменьшению кровотечения во время операции.

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

Альтернатива инъекционным анестетикам, особенно в детской практике - наружные обезболивающие препараты, например крем ЭМЛА, содержащий 2,5% лидокаина и 2,5% прилокаина. Крем ЭМЛА наносят на кожу под окклюзию за один час до процедуры.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ Показания

- иссечение тканей;
- деструкция тканей;
- вапоризация фрагментов ткани;
- остановка кровотечения (коагуляция); □
косметическая функция (подтяжка кожи); □ эпиляция.

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

Электрофульгурация/ электродесикация (поверхностная абляция) кожи	Электрокоагуляция (глубокая абляция) кожи	Электросекция (инцизия/эксцизия) кожи
--	--	--

Акрохордоны Актинический и себорейный кератоз Ангиома (мелкая) Эпидермальный невус Гемостаз (капиллярное кровотечение) Лентиго Плоская бородавка	Ангиофиброма Ангиома (крупная) Базальноклеточный рак Болезнь Боуэна Гемостаз (артериальное кровотечение) Гирсутизм Удаление вросшего ногтя Обычный (меланоцитарный) невус Гиперплазия сальных желез Плоскоклеточный рак Сирингомы Телеангиэктазии Обычная бородавка Трихоэпителиома	Келоидное акне Инцизия при блефаропластике Трансплантация волос Ринофима Ритидэктомия Ревизия рубцов Тангенциальное удаление доброкачественных новообразований Инцизия кожных лоскутов Шлифовка кожи (кобляция) Хирургическая эксцизия злокачественных и доброкачественных новообразований
--	--	---

Таблица 1. Тип высыпаний и рекомендуемый метод электрохирургического вмешательства

Противопоказания

- наличие у пациента кардиостимулятора;
- подозрительные на дисплазию или меланому пигментные новообразования не подлежат электрохирургическому вмешательству, в т.ч. с целью взятия биопсии;
- комбинированный электрохирургический метод (электродесикация + кюретаж, ЭДиК) удаления немеланомных раков кожи (НМРК) следует избегать в следующих случаях:
 - при агрессивных (склеродермоподобная форма), крупных (более 2 см) и рецидивирующих базально-клеточных раках (БКР);

- при плоскоклеточном раке (ПКР) размером более 8 мм; у пациентов с проблемами заживления (сахарный диабет, заболевания периферических сосудов) новообразование лучше удалить эксцизионными, а не деструктивными методами;
- при использовании деструктивных методов удаления НМРК важно учитывать локализацию опухоли. Наиболее часто такие опухоли рецидивируют в области крыловидной борозды и в области Н-зоны на лице.

МЕТОДЫ ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ

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

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 белков. Наблюдается гомогенизированная гиалинизация. Тромбоз мелких сосудов.	Иссечение со значительной долей коагуляции. Остановка кровотечений.
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.
Спрейкоагуляция	Нет	Очень высокое	Очень низкая	Эффект «высушивания» кровоточащей поверхности, создание тонкого струпа. Тромбоз сосудов.	Минимальное термическое поражение в глубину. Работа на паренхиматозных органах.
Биполярная коагуляция	Да	Низкое	Высокая	Коагуляция ткани: контуры клетки исчезают в результате массивной денатурации белков. Наблюдается гомогенизированная	«Заваривание» кровоточащих сосудов.

				гиалинизация. Тромбоз сосудов.	
Электрокауте - ризация (накаленная нить).	Да	Низкое	Высокая	Аморфная ткань с обугленными участками и образование пустых пространств.	Полевые условия. Непереносимость пациентом высокочастотного тока.

Таблица 2. Основные параметры методов электрохирургии

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 табл. 3 и 4 носят только рекомендательный характер - наиболее оптимальные настройки подбираются только на основании собственного опыта, возможностей аппарата и особенностей высыпаний в каждом конкретном случае.

Не ошибиться с основным параметром настройки – выходной мощностью, поможет простой совет - всегда 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 в последствие к образованию заметного, а возможно и патологического

(гипертрофического или келоидного) рубца. Если образование подобного рубца еще как-то можно оправдать проведенной деструкцией злокачественной опухоли, то в случае доброкачественного новообразования, 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 установки (ватт)	Форма наконечника электрода
Доброкачественные высыпания		
Ангиомы (вишневые)	15-30	Остроконечная или затупленная
Ангиомы (паукообразные)	15-25	Остроконечная
Остроконечные кондиломы	15-30	Затупленная
Пиогенные гранулемы	30-40 и выше	Затупленная
Гиперплазия СЖ	15-30	Затупленная
Себорейный кератоз	35-50	Затупленная
Акрохордоны	15-25	Остроконечная
Сирингоммы	20-30	Остроконечная
Телеангиэктазии	20-30	Остроконечная или затупленная
Обыкновенная бородавка	30-40	Затупленная

Плоская бородавка	30-40	Остроконечная или затупленная
Злокачественные высыпания		
Базально-клеточный рак	30-45	Затупленная
Плоскоклеточный рак	30-45	Затупленная

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

Тип высыпаний	Настройка мощности (Вт)	Метод электрохирургии	Форма наконечника электрода
Доброкачественные высыпания			
Ангиомы (вишневые)	15-20	Коагуляция	Шарик
Ангиомы (паукообразные)	10-15	Коагуляция	Игла +
Экссиизии у пациентов с гемофилией	25-30	Коагуляция	Шарик
Остроконечные кондиломы	15-20	Резание	Петля
Эпиляция	1-3	Коагуляция	Игла +
Инцизии/экссиизии	20	Резание	Игла +
Невусы (после сбривания лезвием)	20-25	Резание	Петля
Пиогенная гранулема	20-25	Вначале срезают петлей Коагуляция шариком	Петля Шарик
Гиперплазия СЖ	10-20	Коагуляция	Шарик
Себорейный кератоз	25-30	Резание	Петля
Акрохордоны	10-15	Коагуляция Резание	Шарик Петля
Сирингоммы	15-20	Коагуляция	Шарик

Телеангиэктазии	10-20	Коагуляция	Игла +
Обыкновенная бородавка	25-30	Резание	Петля
Злокачественные высыпания			
Базально-клеточный рак	20-30	кюретаж и коагуляция × 3 цикла	Шарик
Плоскоклеточный рак	20-30	кюретаж и коагуляция × 3 цикла	Шарик

+Наконечником могут служить эпиляционные иглы или тонкая вольфрамовая проволока.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ 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 выполнении электросекции.

Важно подчеркнуть, что для электродеструкции новообразования совсем не обязательно иметь дорогостоящий радиочастотный аппарат, типа Сургитрона - никаких особых преимуществ такой аппарат перед обычными ЭХВЧ иметь не будет. Другое дело, когда планируется иссечение новообразования - 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 при хирургических операциях. 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 применяется также для удаления доброкачественных, пограничных и злокачественных новообразований, обычно в комбинации с другими методами, например, с кюретажем, когда кюреткой сначала удаляют основной объем опухоли, а затем в режиме ЭК или ЭД устраняют остатки малигнизированных клеток и обеспечивают гемостаз. При этом, следует избегать чрезмерной коагуляции тканей и образования крошащегося, обугленного струпа – он может легко сместиться, что приведет в последствии к повторному кровотечению. В тоже время образовавшийся струп резистентен к

электрическому току и ограничивает глубину термического повреждения. Тем не менее, электрокоагуляция с большой вероятностью приведет к рубцу, о чем заранее следует предупредить пациента

ЭК используют и для удаления волос, 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 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

Пиогенная гранулема (син. ботриомикома) - доброкачественное сосудистое новообразование с выраженной васкуляризацией, нередко образуется на месте небольших травм и идеально подходит для электрохирургического вмешательства (**рис. 5 А**). 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 нервов лидокаином, но без адреналина.

Выполнение процедуры начинают с удаления выступающей части пиогенной гранулемы. Для этого либо используют лезвие скальпеля или бритвы, как показано на рис. **рис. 5 Б**, либо применяют ЭХВЧ, предварительно настроив его на смешанный режим (резка/коагуляция), и вставив в рабочую ручку наконечник в виде петли. Срез проводят очень осторожно, поскольку петля способна легко и очень быстро проникнуть глубоко в дерму и повредить сосуды. Оставшуюся часть гранулемы послойно выскабливают острой кюреткой или петлей ЭХВЧ и коагулируют до полного устранения всей

патологической ткани (**рис. 5 В и 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. 5. А. Пиогенная гранулема. Б. Иссечение верхушки гранулемы лезвием скальпеля. В. Кюретаж гранулемы петлей ЭХВЧ. Г. Электрокоагуляция основания пиогенной гранулемы.

Д. Результат сразу после процедуры.

Телеангиэктазии (син. паукообразные ангиомы, сосудистые звездочки) – мелкие, расширенные поверхностные сосуды (капилляры, артериолы или венулы) 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, ФДТ). 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 венулы на лице, поскольку в них отсутствует гидростатическое давление, характерное для венозной системы нижних конечностей. Сосуды диаметром более 1 мм во время ЭК обычно 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 кремом ЭМЛА. 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 не желательно, из-за возможного проникновения анестетика в поврежденный сосуд, что в дальнейшем может несколько 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. 6 А**). 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.6 Б**). Если сосуд маленького диаметра, игла может даже проткнуть его – это не страшно - главное, чтобы она располагалась как можно ближе к поверхности, а не проникла глубоко в дерму, и не вызвала термическое повреждение. Пытаться в первую очередь скоагулировать центральный сосуд не стоит, поскольку это приведет к его спазму, и тем самым, затруднит обнаружение всех ответвлений сосуда. Лучше, если процедуру начать как раз 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. 6В**).

Осложнения процедуры включают боль, кровотечение, рубцы и рецидивы.

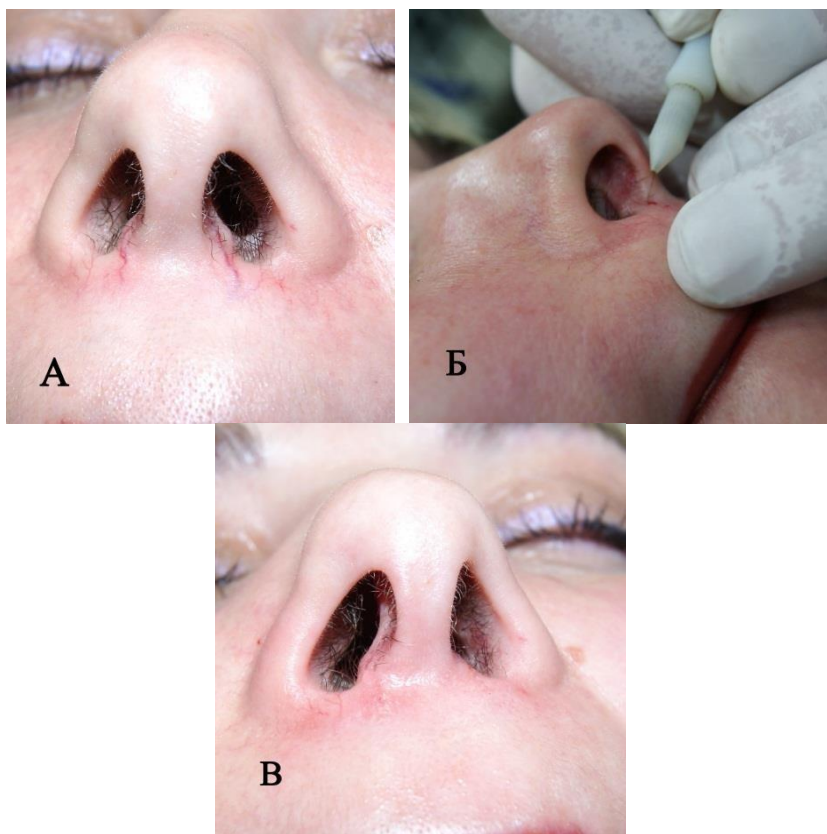


Рис. 6. А. Расширенные вены в области носовых ходов. Б. Электрокоагуляция сосудов тонкой иглой на минимальной мощности без использования анестезии. В. Результат непосредственно после процедуры.

Бородавки обыкновенные – доброкачественные новообразования вирусного генеза, которые подлежат удалению по косметическим и по медицинским причинам. С этой целью, применяет широкий круг препаратов и методов, включающих наружные средства с прижигающим, иммуномодуляторным и цитостатическим действием, суггестивную терапию, а также деструктивные методы - лазер, криохирургию жидким азотом и электрохирургию. Деструктивные

методы обычно применяют в случае неудачи наружной терапии. 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 не сразу, а только спустя 1-3 недели после криовоздействия, так как, сначала нужно дождаться образования под бородавкой пузыря, и лишь затем, по мере разрешения пузыря, отпадет и бородавка. Следует принять во внимание еще один момент: в случае крупных, и длительно персистирующих бородавок, для их полного устранения может потребоваться не одна, а нескольких процедур криодеструкции. Несмотря на то, что в отличие от электрохирургии, при проведении криодеструкции бородавок анестезии обычно не требуется - процесс этот достаточно болезненный, в связи с чем, многие пациенты предпочитают именно электрохирургию.

Любая электрохирургическая процедура требует анестезии. При электрохирургическом удалении 1-2 небольших бородавок на одном пальце (**рис. 7А и 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 удаления бородавок обычно проводят деструктивными методами электрохирургии: ЭФ (**рис. 7 Б**), ЭД и/или ЭК (**рис 8 Б**), используя наконечник в виде тупоконечной иглы или шарика. Рекомендуемые настройки мощности указаны в таблицах 3 и 4. Деструкцию бородавки проводят послойно, устраняя всякий раз влажной марлевой салфеткой или кюреткой обугленную ткань, до появления чистого слоя дермы (**рис. 8 В**). Образовавшуюся ранку обрабатывают анилиновым красителем (фукорцин или зеленка) или наносят антибактериальную мазь – если рана глубокая (**рис. 7 В**).

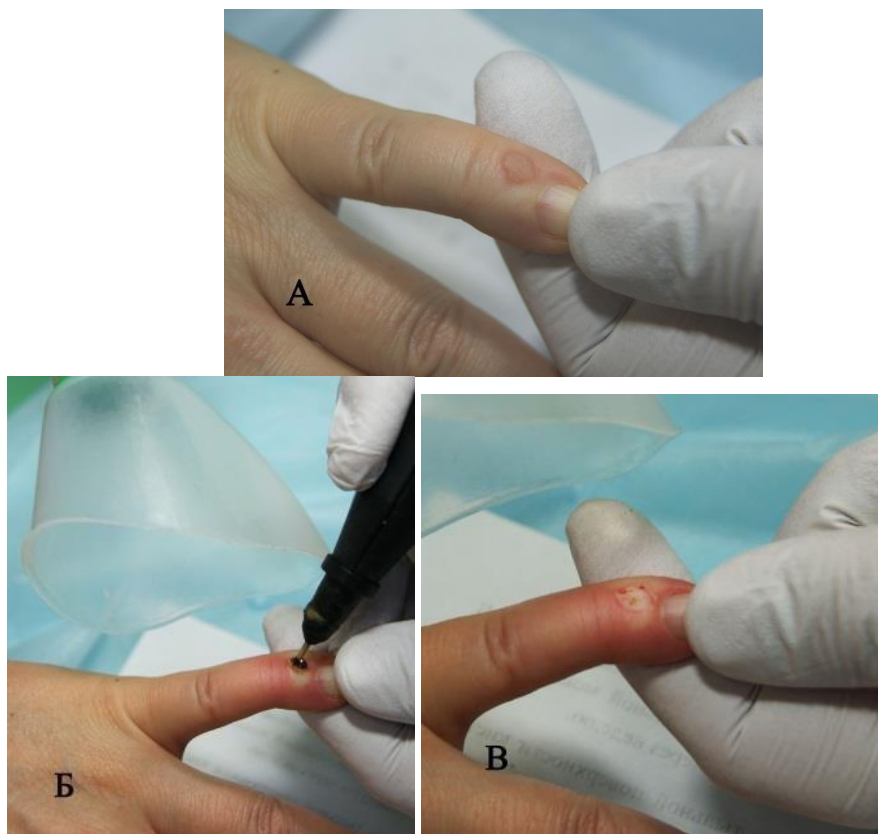


Рис. 7. *А. Рецидивирующая околоногтевая бородавка (ранее бородавку неоднократно подвергали криодеструкции). Б. Электрофульгурация бородавки до образования струпа. В. Внешний вид раны сразу после процедуры.*

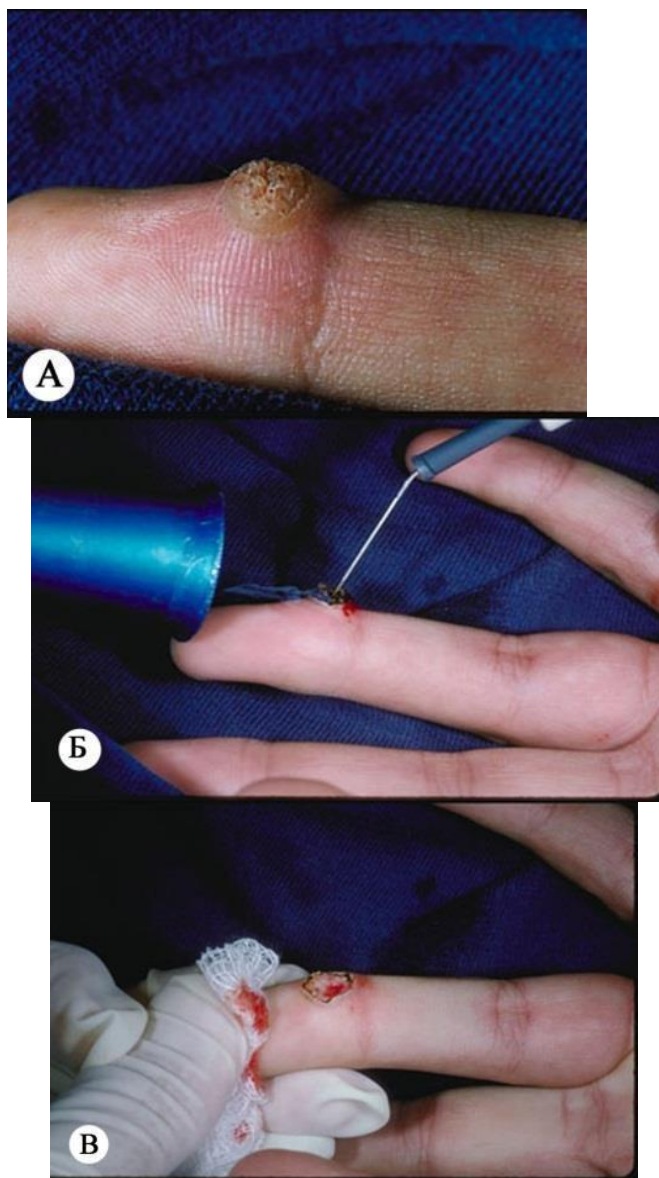


Рис. 8. *А. Бородавка на пальце. Б. Электрокоагуляция бородавки. В. Образовавшаяся рана после процедуры.*

Вирусные бородавки – эпидермальные, а не глубокие дермальные элементы, 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.

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 применить еще один способ – удалить основной объем бородавки острой кюреткой, а оставшееся нетронутым 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 марлевой салфеткой, смоченной в физиологическом растворе.

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

Электрохирургическая шлифовка кожи была впервые предложена R. Burns и соавт. в 1998 году для устранения морщин на лице, особенно вокруг рта и глаз. Метод получил название «кобляция» (коагуляция + абляция) и основан на принципе биполярной ЭК. В этом случае, между электродами и тканью используют электропроводящий раствор (физиологический или раствор Рингера). При активации электродов, между ними и тканью создается большое напряжение, и раствор превращается в ионизированный пар (холодную плазму), ионы которого проникают в ткани и разрушают межклеточные связи. Этот

механизм действия кобляции лежит в основе удаления поверхностных слоев эпидермиса, причем термический ожог подлежащих слоев кожи при данном методе оказывается минимальным. Во время процедуры кожа нагревается до температуры 70--140°C, что приводит не только к эффекту абразии, сокращению пучков коллагеновых волокон и активации регенерации кожи, но и к коагуляции капилляров, позволяющей проводить кобляцию бескровно. Кобляцию выполняют под местной анестезией несколькими проходами электродов по поверхности кожи до достижения необходимой глубины абразии. В отличие от CO₂-лазера и эрбиевого YAG-лазера, работающих в импульсном режиме, кобляцию проводят в непрерывном режиме.

Электросекция

При электросекции (ЭС) - разрезе, осуществляемым наконечником активного электрода электрохирургического аппарата, 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 свыше 2,2 МГц, от обычных ЭХВЧ с более низким диапазоном частот. Тем не менее, как уже отмечалось, если радиочастотный аппарат используется только для гемостаза и деструкции новообразований, различия в результатах между ним и обычным ЭХВЧ нет.

Особенность режима ЭС заключается в том, что максимальная амплитуда выходного напряжения меньше максимальной (пиковой) амплитуды режима ЭК, но, поскольку высокочастотное колебание не прерывается, а действует 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 в этом случае выражен незначительно. Выполнение разреза наиболее эффективно, когда активный электрод почти не касается кожи (**рис. 10**).

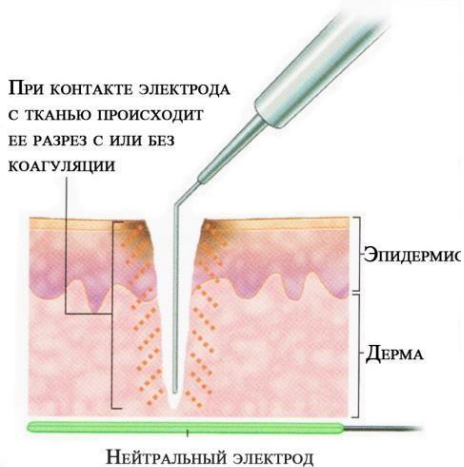


Рис. 10. Режим разреза – электросекция в любом случае в большей или меньшей степени сопровождается термическим повреждением краев раны (латеральным ожогом). Электросекцию оптимально проводить с нейтральным электродом. Строго говоря, в «чистом» виде не существует ни режима ЭС, ни режима ЭК. При выполнении ЭС возникает определенный эффект ЭК, и наоборот. Речь идет лишь о соотношении их степеней, что всегда следует учитывать при применении электрохирургических методов.

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 очищенной 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). Это воздействие рассчитывается по следующей формуле:

Термическое воздействие на края раны = продукт Времени, в течение которого электрод контактирует с тканью × Интенсивность мощности × Размер наконечника электрода × Выбранную формы волны × Сопротивление ткани (увеличивается при недостаточной увлажненности ткани) деленное на частоту тока.

Таким образом, 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 новообразований с выраженной васкуляризацией, наоборот, 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 повороте ручки аппарата в крайнее положение (максимальная сила тока) возникнет мощный эффект коагуляции и ожог ткани, а электрод начнет искрить, и наоборот, слишком малая сила тока будет тормозить движение электрода, в результате чего ткань начнет тянуться за ним и рваться. Разрез ткани оперативным электродом, произведенный слишком медленно, также будет усиливать коагуляционное воздействие на края раны, что далеко не всегда желательно. Поэтому, при проведении 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 электронож моментально 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.

Примеры использования электросекции

Общие моменты проведения эксцизий и инцизий методом электросекции крупных новообразований.

Выполнение процедуры Перед операцией маркером очерчивают контур опухоли с необходимой отступом (**рис. 11 А**). Анестезию проводят 1% или 2% раствором лидокаина с адреналином. В ручку радиочастотного аппарата вставляют узкий прямой наконечник в виде лезвия или тонкую иглу, которую устанавливают перпендикулярно поверхности кожи. Вначале разрез производят по периметру всей опухоли до подкожного жирового слоя (**рис. 11 Б**).



Рис. 11. Электрохирургия базально-клеточного рака электросекцией. Объяснение смотри в тексте.

Затем один край приподнимают пинцетом и разрез продолжают под новообразованием в подкожном слое, подрезая его снизу так, чтобы избежать чрезмерного термического ожога подкожной клетчатки наконечником (**рис. 11 В**). 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 опухоль полностью удалена, часто возникает небольшое точечное кровотечение. Для того чтобы его остановить, переключите аппарат на режим ЭК. Завершают операцию наложением на рану швов и сухой повязки, которую меняют ежедневно в течение 1 - 2 нед. (**рис. 11 Г**). С целью профилактики инфицирования дополнительно под повязку можно использовать антибактериальные мази.

Удаление возвышающихся над поверхностью кожи доброкачественных образований на ножке методом электросекции - быстрый и эффективный способ удаления различных возвышающихся или имеющих ножку мелких образований на коже и слизистых оболочках.

Выполнение процедуры. Для удаления основной массы образования аппарат вначале переключают на режим ЭС. Затем в рабочую ручку вставляют петлевой наконечник и удерживают подобно ручке при письме. При этом важно, чтобы наружный край ладони и мизинец находились на коже пациента для придания устойчивого положения руке врача, если пациент пошевелится. Большим и указательным пальцами свободной руки для лучшей фиксации растягивают кожу вокруг новообразования. Петлевой наконечник устанавливают таким образом, чтобы опухоль располагалась в центре, затем пинцетом захватывают ее верхушку (**рис.12 А**). Разрез производят в основании новообразования, 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, переключив аппарат в режим ЭД/ЭФ.

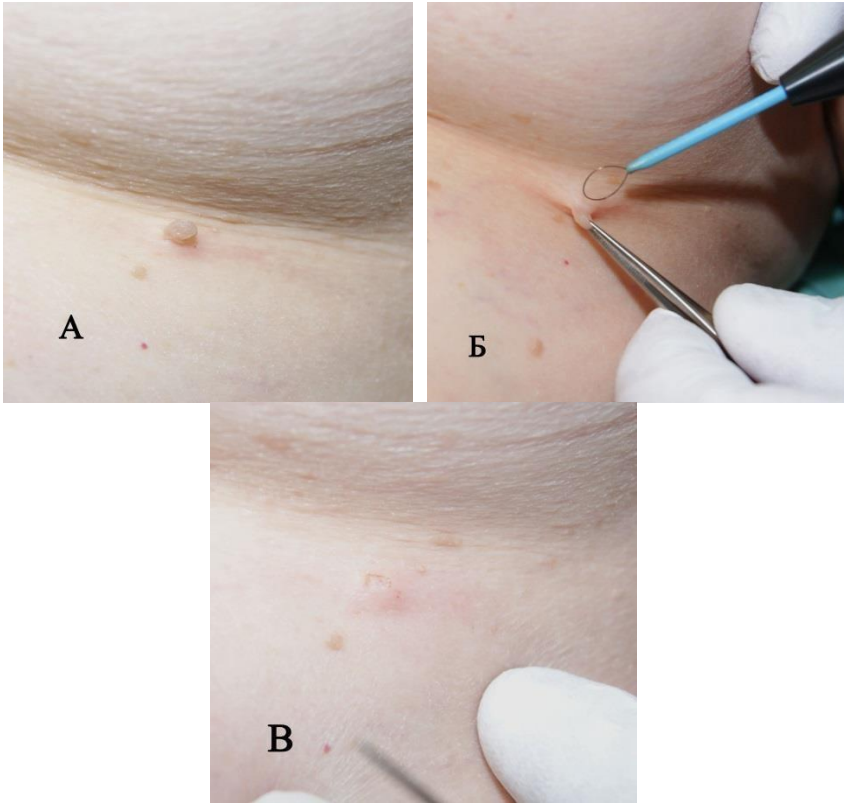


Рис.12. Удаление элемента на ножке петлевым наконечником. Объяснение в тексте.

Меланоцитарные невусы (родинки). Удаление родинок электрохирургическими методами имеет целый ряд преимуществ перед хирургическим скальпелем, лазером и криодеструкцией. Тем не менее, этот способ не лишен недостатков и имеет определенные противопоказания. Так, например, если есть подозрение на то, что родинка может оказаться меланомой, ее первичное иссечение/биопсию электрохирургическим способом (даже в режиме чистой ЭС) не проводят, поскольку такое воздействие приведет к термическому повреждению невоидной ткани. Несмотря на то, что в этом случае ожог будет минимальным, тем не менее, он может изменить гистологическую

картину и затруднит определение истинной глубины инвазии в случае меланомы. Поэтому любой подозрительный на меланому невус подлежит глубокому и широкому иссечению скальпелем на всю толщину кожи с подкожным слоем. Полученный образец ткани помещают в контейнер с фиксирующим раствором (обычно 10% раствор формалина) и отправляют на гистологическое исследование.

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 атипичности. При выборе способа удаления подозрительного невуса, задайте себе вопрос: «Может ли эта родинка оказаться меланомой?» Если ответом будет «да, такая вероятность не исключается», то родинку следует иссечь, глубоко и широко, а полученный биоптат направить на гистологическое исследование. Если же никаких подозрений относительно злокачественной природы родинки нет, то ее удаление желательно провести тангенциальным способом, т.е. сбрить лезвием бритвы или скальпеля, расположенным параллельно плоскости кожи. Таким способом можно быстро и без особых усилий удалить родинку, и при этом, на месте раны получить малозаметный, слегка втянутый рубец. Практически сходный результат дает радиочастотная электрохирургия в режиме чистой ЭС.

Было высказано много опасений по поводу того, что тангенциальное удаление меланомы затруднит оценку ее глубины, и таким образом негативно повлияет на определение прогноза и выбор метода лечения. В тоже время, далеко не каждый дерматолог имеет необходимый опыт глубокого и широкого иссечения атипичных невусов и способен послойно ушить послеоперационную рану. Как же поступить в такой ситуации? По мнению авторитетных дерматологов США - лучше иссечь атипичный невус тангенциальным способом, чем отложить его удаление из-за боязни «сделать это неправильно» или сослаться на отсутствие необходимого опыта, или, что совсем неприемлемо, иссечь невус и не отправить на гистологическое исследование, оставив пациента один на один со смертельно опасной

опухолью - меланомой. Тем более, что в крупных мультицентровых исследованиях было установлено, что тангенциальное удаление лезвием или перфоратором (панчем), даже в тех случаях, когда они не устраняют полностью всю меланому, не влияет на выживание больного.

Есть и еще один аргумент в пользу тангенциального удаления - если у пациента после удаления маленькой родинки иным способом останется уродливый рубец, вероятнее всего, в дальнейшем он вряд ли захочет удалить для гистологического исследования другие подозрительные родинки, что увеличит риск пропустить среди них меланому.

Выполнение процедуры при полной уверенности в доброкачественной природе невуса, начинают с обработки операционного поля раствором антисептика (хлоргексидин, мирамистин или др.), а затем, маркером очерчивают предполагаемые края удаления (**рис. 13 А, 14 А**). Непосредственно под невус вводят 1% или 2% раствор лидокаина с адреналином. Введенный анестетик несколько изменит контур невуса, поэтому подождите 10-15 мин, прежде чем элемент примет первоначальную форму. Этого времени будет достаточно и для развития вазоконстриктивного эффекта адреналина.



Рис. 13. А. Доброкачественный меланоцитарный невус на щеке, который пациент часто травмировал 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 осуществлен петлевым наконечником радиочастотного аппарата, настроенного на смешанный режим. Д. Результат непосредственно после процедуры.

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

Гемостаз кровотока раны осуществляют в режиме ЭК наконечником в виде шарика в (**рис. 14 В**) или в режиме ЭФ/ЭД притупленной иглой. Другой способ остановить кровотечение – использовать петлевой наконечник радиочастотного аппарата, настроенного на смешанный режим (**рис. 13 Г**). 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. Чтобы облегчить электрохирургическое воздействие, периодически смачивайте 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 13 Д**). Если рана после иссечения невуса глубокая, ее закрывают швами (**рис 14 Г, Д**).



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.

Обратите внимание, что методы электрохирургии, были использованы только после иссечения невусов лезвием скальпеля или бритвы. Удаление же невуса непосредственно петлей радиочастотного аппарата в режиме чистой ЭС чревато, хотя и минимальным, но все же ожогом поверхности раны, что, во-первых, не приемлемо для гистологического исследования (если оно планируется), 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.

Остроконечные кондиломы. Электрохирургию, как метод лечения первого выбора обычно применяют при единичных крупных кондиломах. В случае множественных, мелких высыпаний, курс лечения начинают с легкой криодеструкции или прижигания трихлоруксусной кислотой или солкодермом - быстро действующих и эффективных наружных средств. В качестве альтернативы можно рекомендовать и более щадящие наружные препараты, которые пациент может применять самостоятельно в домашних условиях: кондилин или имиквимод (Aldara). Последний - эффективный наружный иммуномодулятор уже зарегистрирован и в России.

Неудачи лечения вышеперечисленными препаратами и методами - повод к электрохирургии. Основное преимущество электрохирургии в том, что остроконечные кондиломы можно удалить всего за одну процедуру. Однако успех лечения во многом будет зависеть от идентификации и полного устранения всех клинических и субклинических проявлений этой ВПЧ-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. Кроме улучшения визуализации высыпаний слабый раствор уксусной кислоты выполнит и другую функцию - увеличит электропроводность и, таким образом, эффективность электрохирургии. Обнаружить незаметные невооруженному глазу кондиломы также поможет лампа-лупа.

Электрохирургическое удаление остроконечных кондилом проводят двумя методами: 1) методом деструкции – с этой целью чаще всего применяют ЭД/ЭФ высыпаний тупоконечной иглой или шариком

(рис. 15 В); 2) методом тангенциального иссечения петель в режиме чистой ЭС радиочастотным аппаратом. Второй метод предпочтительнее, так как практически не повреждает здоровые ткани (рис. 15 А, Б).

Следует отметить, что срезать лезвием любое высыпание (ту же кондилому) на подвижных участках кожи достаточно сложно. При этом, 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% или 2% раствор лидокаина.

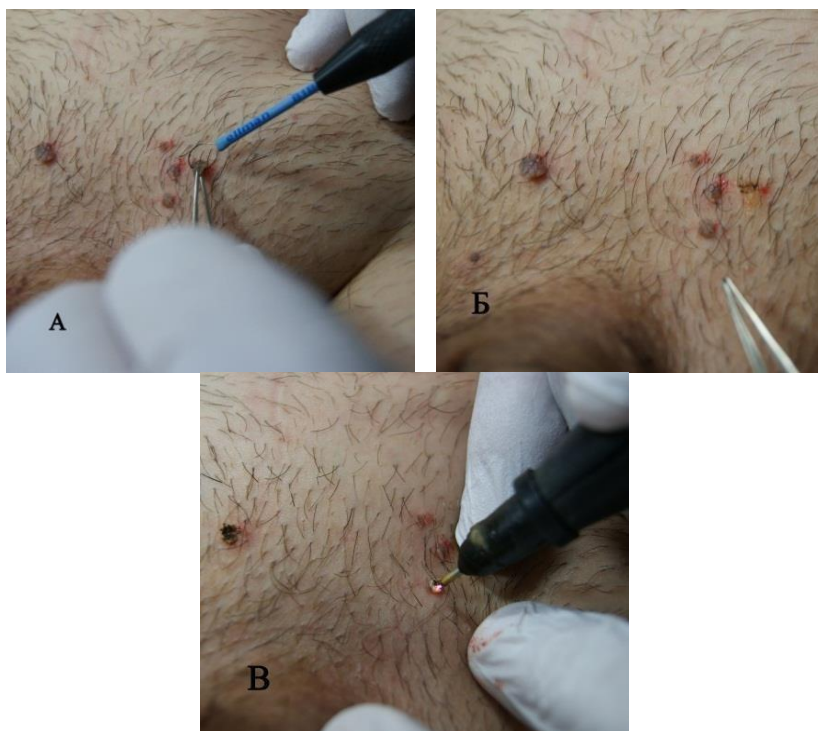


Рис. 15. А. Удаление кондиломы петлей радиочастотного аппарата в режиме чистого разреза. Б. Образовавшаяся чистая, не кровоточащая рана после удаления петлей. В. Электрофульгурация кондилом, заканчивается образованием обугливания кондиломы.

Электрохирургический аппарат настраивают на режим чистой ЭС и 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, подобно острой бритве, может легко срезать целый пласт ткани и рассечь сосуды, вызвав сильное

кровотечение. Такая же или 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. Прооперированную область еще раз обрабатывают марлевой салфеткой, смоченной раствором 3-5% уксусной кислоты и осматривают повторно. Для того, чтобы ускорить заживление и предотвратить прилипание раны к нижнему белью, на рану наносят антибактериальную мазь или вазелин.

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 нед после операции проводят повторное обследование на наличие рецидива, а женщин, в связи с ассоциацией ВПЧ-инфекции и рака шейки матки, направляют на обследование к гинекологу для цитологического PAP-теста;

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.

При электродессикации (ЭД) и электрофульгурации (ЭФ) используется высокочастотный переменный ток с высоким напряжением и низкой силой. Эффект *электродессикации* возникает при непосредственном соприкосновении активного электрода с кожей (от лат. *siccus* – иссушать) (**рис. 16**). Но как только 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. 17**).

Таким образом, различие между электродессикацией и электрофульгурацией заключается только в расположении электрода.



Рис. 16. Касание наконечником электрода высыпания в режиме электродесикации, приводит к дегидратации его поверхностных слоев.

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.



Рис. 17. Эффект электрофульгурации создается в тот момент, когда между активированным электродом и находящимся на небольшом расстоянии от него высыпанием, образуется электрическая дуга, которая вызывает поверхностный термический ожог.

ЭД и ЭФ – идеальные методы электрохирургии, когда необходимо добиться максимально поверхностной деструкции, как например, при удалении эпидермальных элементов типа себорейных или актинических кератозов, папиллом, плоских бородавок или небольших эпидермальных невусов. Одновременно с деструкцией высыпаний, эти методы также обеспечивают гемостаз, при условии небольшого кровотечения из капилляров. В нашей практике для удаления небольших новообразований, мы предпочитаем использовать оба метода, то касаясь электродом элемента, то сжигая его электрической дугой. 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. К счастью, при использовании ЭД и особенно ЭФ на лице и других участках тела из-за максимально поверхностного характера термодеструкции, ограниченной эпидермисом и сосочковым слоем дермы, образование обезображивающих рубцов практически не

встречается. Тем не менее, полностью такую вероятность исключить нельзя; обычно она увеличивается по мере отдаленности анатомических областей от головы. Сильное кровотечение при проведении ЭД/ЭФ наблюдается крайне редко. Волосяные фолликулы также остаются неповрежденными.

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. При пограничных и злокачественных новообразованиях на коже за одну процедуру кюретаж с ЭД/ЭФ выполняют трехкратно.

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

В некоторых моделях отечественных ЭХВЧ-аппаратов, в отличие от импортных, предусмотрена возможность проведения ЭД/ЭФ в импульсном режиме (подобный импульсный режим (superpuls) впервые был применен во время работы с СО₂-лазером). Это позволяет производить настолько кратковременные (от десятков миллисекунд до нескольких секунд) ударные воздействия на ткань, что в ряде случаев не нужна анестезия.

Возможность работы в бесконтактном режиме осуществляется и с помощью другой модификации ЭХВЧ-аппаратов – плазменных аппаратов. При их использовании нет привычного прямого воздействия высокочастотной энергии на тело пациента. Электронный генератор плазменных аппаратов своей энергией поддерживает горение газов воздуха в кислороде того же воздуха. Выделяемая при этом тепловая энергия в виде горящего факела равномерно обжигает ткани и мгновенно коагулирует их. Форма пламени факела регулируется специальной керамической форсункой. Параллельно при работе плазменного аппарата генерируются NO-соединения, которые позволяют резко сократить время заживления послеоперационной

раны. Многочисленные клинические испытания плазменных аппаратов позволяют прогнозировать их большое будущее в дерматохирургии.

Примеры использования электрокоагуляции/электрофульгурации

Сенильные гемангиомы (син. вишневые гемангиомы) представляют мелкие, размером от 1 до 5 мм, полусферические рубиново-красные папулы мягкой консистенции, локализующиеся преимущественно на теле, реже на лице (**рис. 18 А**). Субъективно эти высыпания обычно не беспокоят пациентов, и их удаление диктуется исключительно косметическими причинами. Электрохирургия - наиболее эффективный и недорогой способ удаления капиллярных сенильных гемангиом.

Выполнение процедуры. Если размеры гемангиом превышают 3 мм, перед удалением используют наружный или местный анестетик, а затем их сбрасывают лезвием, после чего наконечником в режиме ЭД касаются основания высыпаний. Крошечные высыпания можно удалить без анестезии, настроив аппарат на низкую мощность, и слегка прикоснувшись гемангиомы наконечником. При применении обычного ЭХВЧ или радточастотного аппарата их мощность должна быть минимальной. И в том, и в другом случае используют наконечник в виде маленького шарика или тупоконечной иглы (**рис. 18 Б**). Обугленный струп либо оставляют на месте, либо устраняют марлевой салфеткой или пинцетом (**рис. 18 В**). 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.

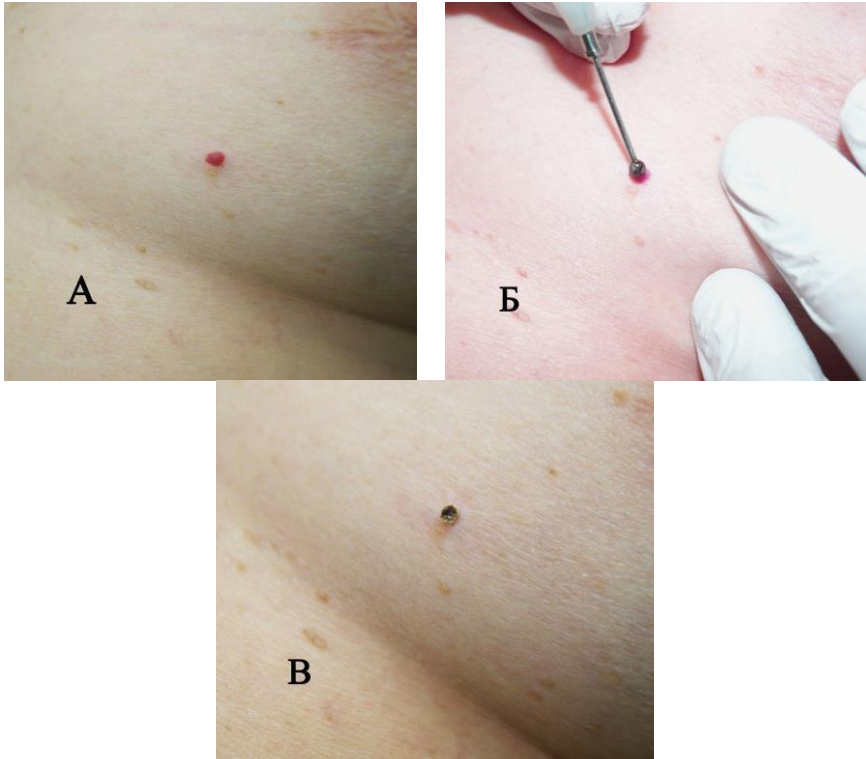


Рис. 18. Удаление сенильной гемангиомы. **А.** До лечения. **Б.** Удаление в режиме электродессикации наконечником в виде шарика. **В.** Образовавшийся обугленный струп на месте гемангиомы.

Паукообразные гемангиомы (син. звездчатые гемангиомы) можно эффективно устранить с помощью лазера, вспышек 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. При этом, 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. 19 А). Электрохирургическое воздействие проводят, установив низкий уровень мощности, и начинают с ЭК сосудов, отходящих от центральной папулы (рис. 19 Б). Затем приступают к ЭД центральной папулы, которую выполняют тупоконечной иглой (рис. 18 В). В результате такого воздействия на месте центральной папулы образуется струп, который либо оставляют на месте, либо удаляют кюреткой (рис. 19 Г)



Рис. 19. Объяснение в тексте.

Никаких специальных послеоперационных мероприятий после ЭД паукообразных гемангиом не проводят. Образовавшаяся 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 корка. 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.

Гиперплазированные сальные железы на лице в виде желтоватых, дольчатых, немного возвышающихся папул – весьма распространенные высыпания, особенно среди людей пожилого возраста. 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 базально-клеточный рак. В таких случаях показана биопсия, которую лучше выполнить тангенциально, лезвием скальпеля или бритвы. Если же диагноз не вызывает никаких сомнений, гиперплазированные сальные железы устраняют криодеструкцией или в режиме ЭД на минимальной мощности, чтобы избежать заметных рубцов (**рис. 20**).



Рис. 20. Для удаления гиперплазированных сальных желез на лице используется электрод с затупленным наконечником.

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. 21**).



Рис. 21. Патогномичный симптом себорейной кератомы - темные пробки на ее 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. 22 Б**).

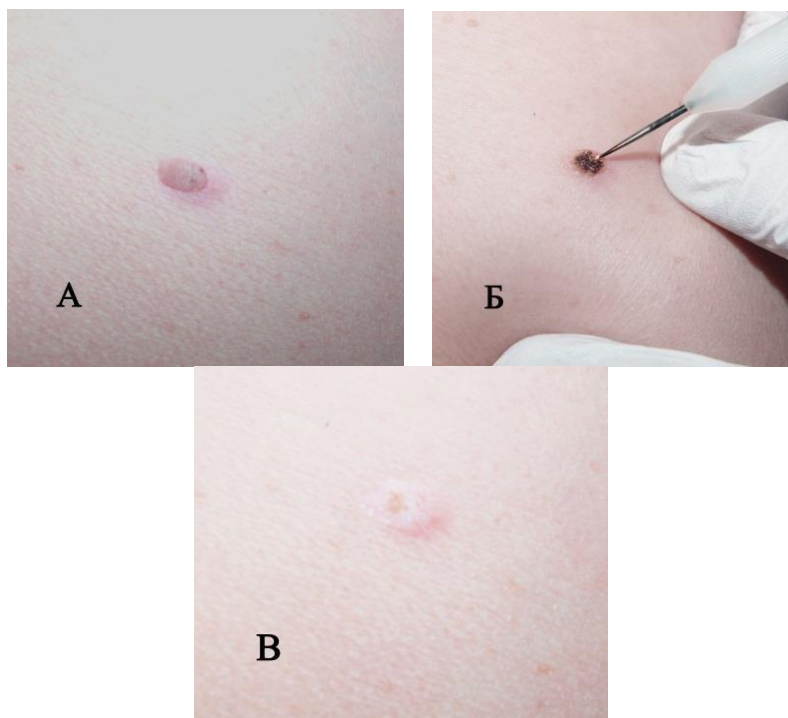


Рис. 22. А. Тонкая себорейная кератома. Б. Электрофульгурация кератомы. В. Образовавшаяся поверхностная рана.

Утолщенные, гиперкератотические элементы (**рис. 23 А**) целесообразней удалять петлей в смешанном режиме или в режиме чистой ЭС, установив необходимый уровень мощности (рекомендуемые настройки мощности указаны в табл. 3, 4 и 5).

Петлю устанавливают под прямым углом к поверхности высыпания, и срезают послойно мягкими «ретуширующими» движениями, подобно мазкам художника рисующим кистью (**рис. 23 Б**). При этом, удаление проводят так, чтобы края раны были не отвесными, а пологими, и плавно переходили в нормальную кожу

(рис. 23 В).

При удалении кератозов петлевым наконечником могут возникнуть две проблемы. Во-первых, поскольку, петля срезает легко и быстро, можно незаметно для себя внедриться слишком глубоко и повредить слои здоровой кожи. Во-вторых, если планируется биопсия кератомы, то делать это с помощью петли вряд ли целесообразно, поскольку биоптат срезанный петлей, может оказаться слишком маленьким, и со следами ожога от электрохирургического воздействия, 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, глубоко и широко.

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

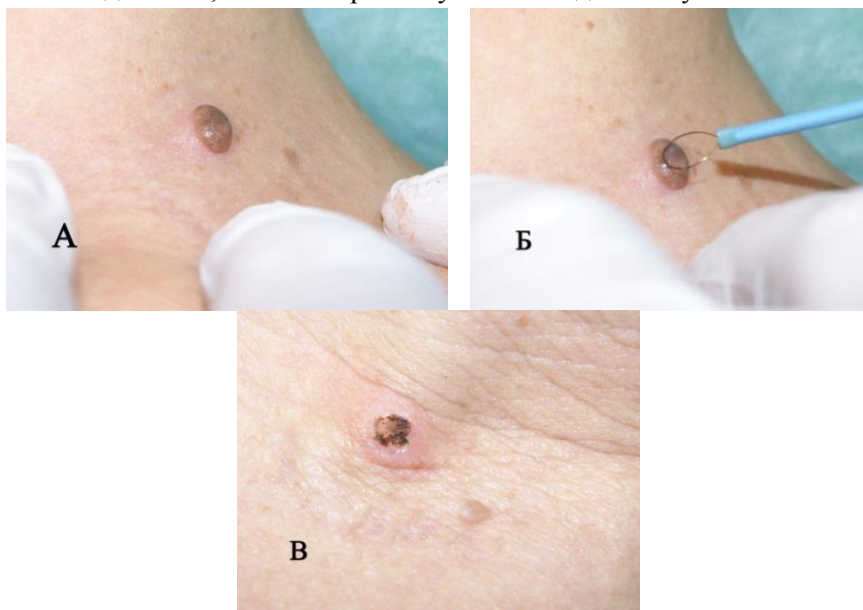


Рис. 23. А. Длительно персистирующая себорейная кератома с выраженным гиперкератозом. Б. Удаление петлевым наконечником в смешанном режиме. В. Внешний вид раны сразу после процедуры.

Папилломы (акрохордоны, мягкие фибромы). Пожалуй, самая большая группа пациентов, обращающихся по поводу новообразований на коже – люди, желающие избавиться от папиллом. Эти безобидные, мягкие новообразования соединительной ткани на ножке могут располагаться где угодно на теле, но чаще всего встречаются на шее, 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 теми или иными нарушениями эндокринной системы.

Обычно папилломы имеют телесный цвет, а их размер варьирует от нескольких миллиметров до величины горошины. Тем не менее, периодически встречаются и более крупные солитарные папилломы, диаметром до 1 – 2 см. При перекруте ножки папилломы с питающим сосудом, она воспаляется, подвергаются тромбозу, вследствие чего приобретают 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 либо 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. 24**).

Веки - место, 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.

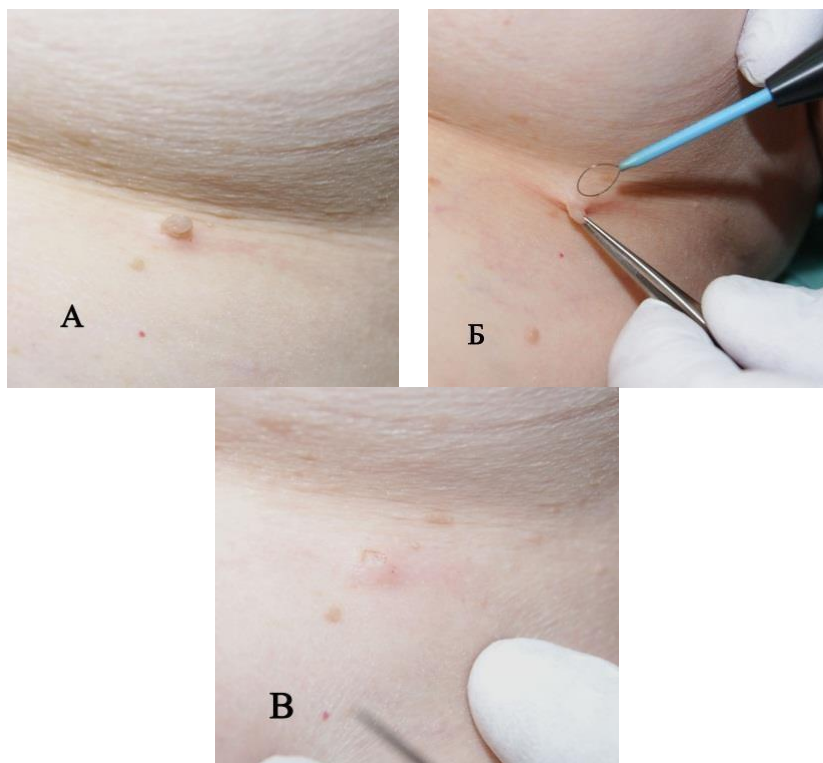


Рис. 24. А. Мягкая фиброма (папиллома) под молочной железой. Б. Удаление элемента петлей в смешанном режиме на минимальной мощности. В. Внешний вид раны, непосредственно сразу после процедуры.

Электрокаутеризация

При электрокаутеризации используется низкое напряжение, высокая сила постоянного или переменного тока. Важным отличием электрокаутеризации от других электрохирургических методов является то, что во время каутеризации электрический ток проходит не через тело пациента, а через платиновый или серебряный наконечник, и за счет сопротивления металла, вызывает его накаливание. Поскольку

электрический ток не проходит через ткани, в т.ч. мышцы сердца, электрокаутеризацию можно использовать у пациентов с вшитым кардиостимулятором. Деструкция ткани во время электрокаутеризации происходит исключительно благодаря высокой температуре, которая возникает сначала в наконечнике, а затем в ткани, 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 кровотокающих участках.

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

Еще один перспективный физический метод, в основе которого лежит неаблятивная технология воздействия радиочастот (РЧ) на кожу, получивший название термаж, в настоящее время широко используют в эстетической медицине в качестве альтернативы хирургическим операциям подтяжки кожи на лице, передней брюшной стенке, ягодиц и бедер.

Суть метода заключается в использовании специальных РЧустройств неаблятивного действия, генерирующих импульсы электромагнитной энергии в радиоволновой части спектра (6 - 250 МГц), проходящие глубоко в дермальные ткани. Наибольшей популярностью из них пользуется ThermoCool (Thermage, Inc. Hayward, США), доставляющий монополярную РЧ энергию и Aurora AC (Syneron Medical Ltd, Yokneam, Израиль), в котором биполярную РЧ энергию используют в дополнение к синему свету.

Следует отметить, что РЧ аппараты с возможностью проводить лифтинг дряблой и обвисшей кожи различных участков тела довольно давно применяют в дерматохирургии и дерматокосметологии. В частности, многим дерматологам знакомы такие аппараты как Сургитрон (Ellman, США) или ЭХВЧ МТУСИ (Россия), используемые для удаления различных новообразований на коже. Тем не менее, ThermoCool отличается от этих и других РЧ хирургических аппаратов наличием уникальной насадки ThermoTip, в которой используется

запатентованный электрод емкостной связи (связь электрических цепей посредством электрического поля), распределяющий РЧ энергию по всей рабочей поверхности, создавая однородное электрическое поле в обрабатываемых тканях. При частоте 6 МГц электрическое поле меняет полярность 6 млн. раз в секунду. В ответ заряженные частицы внутри кожи меняют направление с такой же частотой. Естественное сопротивление тканей движению заряженных частиц приводит к повышению температуры глубоких слоев кожи в соответствии с принципами закона Ома. Одновременно насадка ThermaTip обеспечивает контактное охлаждение эпидермальных тканей, благодаря контролируемому распылению охлаждающего средства на рабочую поверхность насадки до, во время и после подачи РЧ-импульса в кожу. В результате возникает явление обратного температурного градиента, при котором наиболее высокая температура создается в глубоких слоях кожи с сохранением охлаждения в ее верхних слоях. Таким образом, образующееся объемное нагревание с обратным перепадом температур, позволяет создать эффект, при котором наиболее близкая к активному терапевтическому наконечнику поверхность (эпидермис), является также самой охлажденной. В тоже время нагревание более глубоко расположенных тканей достигает от 65°C до 75°C - критической температуры, при которой наблюдается денатурация коллагена и повреждение СЖ, сопровождающееся снижением секреции кожного сала.

ЭЛЕКТРОХИРУРГИЯ НЕМЕЛАНОМНЫХ РАКОВ КОЖИ

Если природа любого высыпания на коже или слизистых оболочек вызывает сомнение, это всегда повод к биопсии, так как только ее результаты дают возможность правильно выбрать тактику и метод лечения. Поэтому при малейших сомнениях в доброкачественности новообразования, проведите биопсию и направьте полученный образец на гистологическое исследование, в независимости от того, проводилась ли эта процедура раньше.

В большинстве случаев биопсию новообразований, подозрительных на немеланомные раки кожи проводят тангенциально, лезвием бритвы или перфоратором (панч-биопсия). Если же есть

подозрение на меланому, биопсию выполняют эллипсоидно, скальпелем, широко на всю толщину кожи, включая подкожный слой, с захватом окружающей кожи.

Электродессикация и кюретаж (ЭДиК) – процедура, хорошо известная дерматологам США и Европы и широко применяющаяся для лечения доброкачественных новообразований и немеланомных раков кожи (НМРК), прежде всего, поверхностного базальноклеточного и плоскоклеточного рака *in situ*. Эта процедура заключается в попеременном 2-3-х кратном применении кюретажа и электродессикации новообразования.

В ряде крупных сравнительных исследований эффективности лечения первичных НМРК (БКР и ПКР) методом ЭДиК и хирургическим иссечением скальпелем, была показана сопоставимая частота рецидивов. При этом, ЭДиК дает превосходные результаты при поверхностных формах БКР, а также небольших (диаметром менее 1 см) узловых опухолях, расположенных на лбу и щеках. Если диаметр опухоли превышает 1 см или она располагается в области вокруг носа, глаза, уха, на крае века и красной кайме губ, от метода ЭДиК следует отказаться, из-за опасности получить уродующий внешность рубец. Этот метод также противопоказан при склерозирующей (морфеаформной) и микроузловой форме БКР – в этом случае, должны применяться другие методы. За рубежом, в таких случаях метод первого выбора - микрографическая хирургия Моза.

Риск рецидива первичных БКР, удаленных методом ЭДиК зависит не только от формы и размера опухолей, но и от их локализации. Наиболее низкий (8,6%) риск рецидива в течение 5 лет после проведенной ЭДиК наблюдается при локализации БКР на шее, туловище и конечностях. На коже головы, лба и висков вероятность рецидивов выше – до 12,9%. Наиболее высокий риск рецидивов - до 17,5% наблюдается при локализации опухоли в области носа, на веках, подбородке, нижней челюсти и на ушах (**рис. 25**).

Таким образом, наибольшая эффективность метода ЭДиК у пациентов с БКР проявляется в тех случаях, когда диаметр опухоли не превышает 1 см, и она локализуется на участках с низким риском рецидивов. Если же опухоль находится в области, отличающейся

склонностью к рецидивам, метод ЭДиК может быть применен только в том случае, если диаметр опухоли не превышает 6 мм.

Частота рецидивов первичных ПКР диаметром до 2 см после проведенной ЭДиК была незначительной, но все же выше, по сравнению с иссечением скальпелем (3% и 1%, соответственно). В тоже время проведение ЭДиК осуществлялось быстрее, дешевле, давало меньше осложнений, и приводило к менее заметным рубцам по сравнению с эксцизией скальпелем.



Рис. 25. Риск рецидивов базально-клеточного рака, в зависимости от области лица и головы.

Выполнение процедуры ЭДиК у пациентов с НМРК следующий: маркером очерчивают контур опухоли с необходимым отступом (**рис. 26 А**), после чего проводят анестезию 1% или 2% раствором лидокаина с адреналином, который вводят вокруг опухоли.

Острой кюреткой (обычно диаметром от 3 до 5 мм, в зависимости от размера опухоли) выскабливают патологическую ткань во всех направлениях. Применение кюретажа основано на том, что опухолевая ткань имеет характерную, почти студенистую консистенцию, и существенно мягче, чем ткани окружающей нормальной кожи (**рис. 26 Б**). (Можно провести определенную аналогию с мороженым: если рассматривать нормальную ткань как замороженное содержимое стаканчика, а опухолевую, как подтаявшее содержимое, то подчерпнуть ложечкой замороженное содержимое,

будет гораздо труднее, чем подтаявшее.). Тем не менее, такая аналогия не приемлема в отношении склеродермоподобной формы БКР.

После окончания кюретажа выполняют ЭД основания опухоли с захватом на 3 мм окружающей нормальной кожи (**рис. 26 В**).

Процедуру ЭД с последующим кюретажем проводят еще 2 раза. Таким образом, вся процедура ЭДиК в общей сложности будет включать три цикла электродесикации и кюретажа.

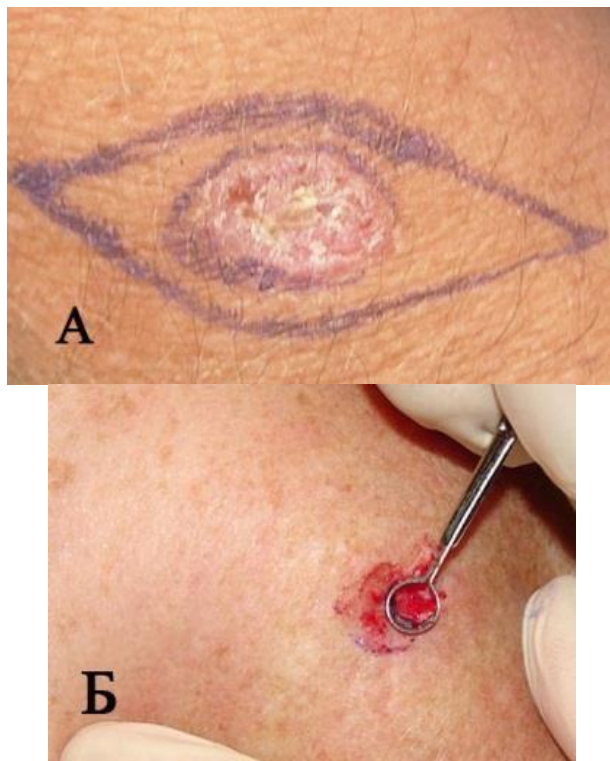


Рис. 26 А. Узловой базально-клеточный рак на предплечье. Показаны границы удаления. Б. Кюреттаж опухолевой ткани. В. Электродессикация после кюретажа опухоли проводится с захватом нормальной ткани по всему периметру базалиомы.

Заживление раны после ЭДиК происходит вторичным натяжением и может занять от 3 до 4 недель. Как правило, на месте раны формируется гипопигментированный втянутый рубец.

В каких случаях, хирургическое вмешательство должен осуществить хирург?

По нашему мнению, это могут быть следующие ситуации:

- 1 – крупное новообразование на коже;
- 2 – новообразование, расположенное в важной косметической или функциональной области;
- 3 – новообразование, которое находится вне компетенции дерматолога;
- 4 – новообразование, которое с большой вероятностью может оказаться меланомой;
- 5 – высокий риск получить серьезные осложнения или пациент, которому может потребоваться тщательное наблюдение во время или после операции.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ УХОД

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

Поверхностные раны, как правило, не ушивают, а 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 наружной 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%-ную 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 табл. 6.

Таблица 6. Осложнения электрохирургических процедур и их профилактика.

<i>Осложнения</i>	<i>Профилактика</i>
Инфицирование послеоперационной раны	Применяйте пероральные или наружные антибиотики
Гипертрофические и келоидные рубцы	Избегайте проведения операций в склонных к патологическим рубцам областях тела – стеральной области, на спине и подбородке. (При развитии келоидных рубцов используют компрессионную и мазевую терапию, криодеструкцию, кортикостероиды, сосудистый лазер)
Ожоги	Непосредственно до операции и во время ее проведения не применяйте огнеопасные материалы; не используйте в качестве наружного анестетика хлорэтил; не помещайте нейтральный электрод на участки с близким прилеганием кости.

Удар электрическим током	Не используйте перегруженную розетку и розетку на операционном столе; удостоверьтесь, что пациент не касается металлических частей операционного стола или кушетки.
Инфицирование ВПЧ*	Используйте дымоуловитель так, чтобы его всасывающий наконечник находился на расстоянии не более 5 см от операционного поля; применяйте хирургические маски и защитные очки при удалении высыпаний вирусной природы.
Повреждение глаз	Не допускайте, чтобы активный электрод находился рядом с глазным яблоком, так как может образоваться направленная к роговице электрическая дуга, которая вызовет ее повреждение

□ вирус папилломы человека

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В оснащении кабинета врача-дерматовенеролога, электрохирургический аппарат всегда занимает важное место. Эффективные, простые в исполнении и недорогие, а главное, прошедшие испытания временем, электрохирургические методы, сегодня по праву остаются одними из наиболее востребованных. Чтобы в полной мере оценить все преимущества этих методов необходимо понимание биофизических аспектов взаимодействия электрохирургической энергии и ткани.

Уроки электрохирургии в дерматологии

Урок 1. Общие рекомендации

1. Перед тем как приступить к работе, следует ознакомиться с руководством по эксплуатации аппарата. Проверьте

электроды, 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 глубокого 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 потребуется 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 (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. Снимете 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. 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. Эллипсовидное иссечение

1. В соответствующие гнезда аппарата вставьте активный и нейтральный электроды и выберите 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, приблизительно 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. Попытайтесь этим способом иссечь оставшиеся «новообразования», с каждым разом улучшая технику удаления.

3. Снимете петлевой наконечник и наденьте иглу. Сначала сделайте иглой эллипсоидный 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. Попытайтесь также иссечь «новообразование» слой за слоем, в виде дисков толщиной 1 мм.

4. Этим же наконечником проведите более глубокий эллипсоидный 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 кровотока 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 телеангиэктазий.

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.