

ЭЙМАР Е.СПЕРЛИ д-р мед.наук
Отделение пластической хирургии, медицинская школа Санта Каза,
Сан Пауло, Бразилия

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОВОЛНОВОЙ ХИРУРГИИ В ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ И ДЕРМАТОЛОГИИ

В журн. "Пластическая и реконструктивная хирургия"

В течение последних 13-ти лет мы применяли в пластической хирургии СО₂-лазер, используя его исключительно в случаях кавернозных гемангиом и иногда для удаления доброкачественных дерматологических новообразований. С появлением новых лазерных технологий его применение расширилось до шлифовки кожи, результаты которой зависят от восприимчивости пациента. Основываясь на своем опыте работы, мы заметили, что при удалении татуировок и при разрезах кожи и слизистой оболочки СО₂-лазер не дает обнадеживающих результатов. Четыре года назад мы начали работать с радиохирургическим оборудованием, принцип воздействия которого на ткани очень схож с СО₂-лазером (испарение клеток). Проведя экспериментальные изучения на крысах и коже человека, мы начали использовать радиохирургический метод в ежедневной практике.

Технические комментарии

Радиоволновая хирургия - это разрез и/или коагуляция тканей с помощью высокочастотного переменного тока. Высокочастотную хирургию не следует путать с диатермией, электрокаутеризацией или искровыми генераторами. Это метод одновременного разреза и коагуляции тканей. Разрез выполняется без давления или разрушения клеток ткани и вызывается теплотой, которая вырабатывается в клетках при сопротивлении прохождению высокочастотной волны. От воздействия теплоты внутриклеточная жидкость закипает и увеличивает внутреннее давление клетки до точки разрыва ее изнутри наружу. Этот феномен называется испарением клетки.

Электрохирургические приборы называются по-разному. Например, в Европе электрохирургию часто называют "хирургической диатермией". В США электрохирургические приборы также известны как генераторы Бови или электрокаутеры. Для разреза и коагуляции тканей электрохирургия была впервые применена в конце прошлого века. В США электрохирургия стала популярной после того, как в 20-х гг. Харви Кушинг и У.Т.Бови применили ее при нейрохирургических операциях практически бескровно. Бови разработал 2 разных прибора, которые выполняли разрез тканей, схожий с разрезом скальпеля, или коагуляцию тканей с превосходным гемостазом.

Электрохирургическое оборудование Бови, в котором для разреза и коагуляции использовались разные виды тока, широко применялось в США с 1930 по 1960 годы, претерпевая лишь незначительные модификации. Более значительный прогресс в электрохирургии произошел в 70-х гг., когда были разработаны современные электрохирургические генераторы, вырабатывающие сложные формы волны и учитывающие факторы безопасности. Современное радиоволновое хирургическое оборудование (Ellman Surgitron, фирма Ellman International) позволяет хирургу выполнять широкий спектр точных операций с повышенной безопасностью для пациента.

Накопленный нами опыт работы с СО₂-лазером в пластической хирургии явился основой для дальнейших клинических исследований высокочастотного испарения клеток.

На этом оборудовании мы и работаем уже 4 года с хорошими результатами. Мы постоянно используем прибор для выполнения малых, средних и обширных оперативных

* Ayman E. Sperli, M.D. Chief of Service of Plastic Surgery, Assistant Professor. Department of Plastic Surgery, Medical School Santa Casa de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil. "The Use of Radiosurgery in Plastic Surgery and Dermatology". In: Plastic & Reconstructive Surgery. SURGICAL TECHNOLOGY INTERNATIONAL VII.

вмешательств, включая мастопластику, дермолипэктомию, рутидопластику, удаление кожных новообразований, патологических рубцов и т.д. Результаты, представленные нами на конференциях и в медицинских публикациях, были получены в результате обширных экспериментальных исследований и клинического применения. Однако, очень важно знание основных физических явлений, возникающих при использовании данного оборудования.

Основные положения радиоволновой хирургии и принципы действия электромагнитных волн

Существует два вида радиохирургической техники - монополярная и биполярная. При монополярных процедурах электромагнитные волны проходят с активного электрода через тело пациента к пассивному электроду. При биполярных манипуляциях электромагнитные волны идут от одного активного электрода к другому активному электроду сквозь ограниченное количество ткани между двумя электродами.

Современное радиоволновое хирургическое оборудование генерирует электромагнитные волны очень высокой частоты - от 350 кГц до 4 МГц.

Помимо относительно чистых волн, используемых для разреза и коагуляции, радиоволновой хирургический прибор "Сургитрон™" также генерирует смешанные волны, которые сочетают в себе положительные эффекты радиохирургического разреза и умеренную коагуляцию. Следует помнить, что в отличие от прибора "Сургитрон™", почти у всех электрохирургических приборов степень гемостаза, получаемого во время разреза, не зависит от устанавливаемой мощности режима разреза.

Воздействие высокочастотных волн на биологические ткани

Обычное электронное оборудование можно сравнить с настольным радио, передающим радиоволны низкого напряжения. Высокочастотный активный радиохирургический прибор можно сравнить с передатчиком, через который проходят радиочастотные волны частотой 4 МГц при 140 Вт. Пластина заземления напоминает наземную антенну, которая принимает волны и проводит их в землю.

Радиоволновой хирургический прибор "Сургитрон™" вырабатывает 5 видов тока.

I - Полностью выпрямленный и фильтрованный ток (90% разрез и 10% коагуляция) показан для выполнения чистого разреза, производит минимальное количество боковой теплоты (0-15 мкм) и используется для проведения очень тонких и точных разрезов, не вызывая при этом обугливания и разрушения клеток благодаря минимальной потере боковой теплоты. Этот вид тока идеален для выполнения разрезов около кости, получения препаратов биопсии, лоскутов и трансплантатов, для выполнения разрезов с целью дренирования, а также при операциях на слизистой.

II - Полностью выпрямленный ток (50% разрез и 50% коагуляция) используется для разреза и коагуляции, причем при этом выделяется большее количество боковой теплоты (200-380 мкм). Данный режим применяется чаще всего, поскольку спектр манипуляций, проводимых в этом режиме, чрезвычайно велик: разрез и коагуляция, разрезы кожи в косметической и восстановительной пластической хирургии, удаление разнообразных новообразований, экстирпация опухолей кожи и слизистой. Эффект разреза и коагуляции возникает одновременно на кончике электрода. Работая в этом режиме, следует избегать работы вблизи кости. Великолепные результаты проявляются при экстирпации нервов, резекции старческих и себорейных кератозов, келоидов и пр.

III - Частично выпрямленный ток (90% коагуляция и 10% разрез) показан для гемостаза и коагуляции с более высоким выделением боковой теплоты (500-700 мкм) и применяется в дерматологических процедурах, таких как лечение телеангиоэктазий, депиляция, эпистаксис, и т.д.

IV - Фульгурация применяется для разрушения тканей путем дегидратации, а также в стоматологии.

V - Биполярный режим используется в микрохирургии, а также для высокоточного гемостаза в мокром или сухом поле.

Материал и методы исследования

1-е исследование.

Мы выбрали 30 белых крыс массой 250 г одного происхождения и возраста. После депиляции спины каждого животного мы сделали продольные разрезы, причем слева - высокочастотным прибором, а справа - скальпелем (рис.1.). На разрезы были наложены швы, и на 8-й, 15-й, 30-й и 60-й дни после операции делались гистологические срезы. Результаты оценивались двойным слепым методом, а выводы делались с учетом макроскопических и микроскопических аспектов.

Макроскопические результаты показали наличие повышенной воспалительной реакции на 8-й день на разрезе, выполненном скальпелем, но на 16-й день она сравнялась на обоих разрезах.

Изучение разреза, выполненного прибором "Сургитрон™", показало задержку фиброгенеза и увеличение васкуляризации на 13-й день, что дало нам основания ожидать лучшее рубцевание.

2-е исследование.

Мы выбрали 5 белых женщин в возрасте 25-50 лет с диагнозом абдоминальный липоматоз, рожавших каждая по 1 разу, без рубцов беременности на животе. Каждой пациентке была назначена абдоминальная дермолипэктомия не позже, чем через 2 мес.

Каждой пациентке были выполнены 3 разреза кожи, а именно: прибором "Сургитрон™", скальпелем и обычным низкочастотным электроножом, длиной 8 см каждый в подчревной области, т.е. на участке, который подлежал удалению. На разрезы были наложены швы, и на 8-й, 30-й и 60-й дни после операции делались гистологические срезы (рис. 2-4). Результаты макроскопического и микроскопического исследования разных видов разрезов у 5 пациенток указаны в таблицах (табл. 1, 2).

Таблица 1. Микроскопические аспекты

	Сургитрон	Скальпель	Электронож
Воспалительная реакция			
8-й день	Не очень сильная	Не очень сильная	Сильная
30-й день	Незначительная	Незначительная	Умеренная
60-й день	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Рубцевание			
8-й день	Хорошее	Хорошее	Нерегулярное
30-й день	Отличное	Хорошее	Нерегулярное
60-й день	Тонкий рубец	Средний рубец	Грубый рубец

Таблица 2. Макроскопические аспекты

Сургитрон	Замедленная фибробластичная фаза и наличие ревакуляризации, с усиленной васкуляризацией на 30-й день.
Скальпель	Акселерация фибробластичной фазы и отсутствие значительных зон ревакуляризации.
Электронож	Остаточная воспалительная реакция на 30-й день с явной дезорганизацией ткани в "холодной зоне рубцевания". Отсутствие ревакуляризации.

3-е исследование.

Для данного исследования мы выбрали 3 белых женщины с возрасте 40-50 лет с абдоминальным липоматозом, которым была назначена абдоминальная дермолипэктомия. Пациенткам в подчревной области на участке 16 кв.см была сделана шлифовка кожи радиоволновым методом, причем на разных участках работа проводилась на разной мощности, а именно: на одном участке - 15% максимальной мощности, на втором - 25% максимальной мощности, и на третьем участке - 35% максимальной мощности прибора. Проводя наблюдения в течение последующих 30 дней, мы сделали следующие выводы.

На участке 1 (15% мощности) наблюдалось поверхностное шелушение, на участке 2 (25% мощности) шелушение было средней степени, и на участке 3 (35% мощности) наблюдалось глубокое шелушение. На 30-й день после манипуляции на участке 1 послеоперационная эритема видимо исчезла, на участке 2 эритема была все еще видна, но не очень интенсивная, а на участке 3 была отмечена все еще видимая эритема.

Сравнивая гистологические результаты шлифовки кожи прибором “Сургитрон™” и CO₂-лазером, мы нашли много общего.

4-е исследование.

Мы выбрали 30 белых женщин в возрасте 23-40 лет с диагнозом птоз и/или двусторонняя гипертрофия молочных желез. Пациентки находились в стадии клинического наблюдения. Для операции на левой груди мы использовали прибор “Сургитрон™”, а на правой - скальпель.

Для сравнения конечного результата, т.е. рубцевания на левой и правой груди каждой пациентки, мы делали фотографии вплоть до послеоперационного срока 2 года и пришли к следующим выводам:

1. У 21 пациентки (60%) лучшее рубцевание наблюдалось на левой груди.
2. У 8 пациенток (36,5%) на обеих грудях результаты были одинаковые.
3. У 1 пациентки (3,3%) рубец был лучше на правой груди.

Комментарии и выводы

При работе с радиоволновым хирургическим прибором наблюдается уменьшение сопротивления тканей и высокая точность разреза, что побудило нас использовать “Сургитрон™” как при обширных вмешательствах (мастопатии, дермолипэктомии), так и при малых операциях (удаление невусов, опухолей кожи, патологических рубцов и т.п.). Длительные клинические наблюдения показывают лучшее рубцевание по сравнению с другими методами.

Результаты микроскопических исследований привели нас к следующим выводам.

1. Наличие повышенной реваскуляризации и замедленная фибропластическая фаза, которые наблюдаются при применении радиоволнового метода, создают наилучшие возможности для нормального рубцевания и, в случаях патологических рубцов (гипертрофии, келоиды), более благоприятные условия для послеоперационного применения дополнительных средств, таких как кортикотерапия, бетатерапия или компрессия (рис.2-4).
2. Разрез повышенной четкости, выполненный перпендикулярно к поверхности кожи в режиме полностью выпрямленной и нефльтрованной волны, и более ровные края при наложении швов являются основанием для лучшего рубцевания.

Радиоволновым хирургическим методом мы также могли легко выполнить глубокую шлифовку кожи на намеченных участках, сделав анестезию 0,2% раствором лидокаина с 1:200000 адреналином (общий объем для всего лица равен 100 куб.см). Данную процедуру выполняли соответствующим электродом в режиме полностью выпрямленной волны на мощности 35%.

Процедуры выполнялись в амбулаторных центрах, причем за 20 мин. до начала операции пациенты принимали успокоительное (15 мг мидазола). Обильно увлажнив кожу физиологическим раствором и выполняя процедуру быстрыми движениями, мы заметили, что поверхностные слои кожи отделялись легко, открывая белесые и абсолютно бескровные участки, которые ассистент постоянно осушал сухим марлевым тампоном. На шлифовку всего лица мы потратили примерно 60 мин.

По завершении процедуры на лицо пациента накладывали легкий слой вазелина. В нескольких случаях пациенты через 3 ч. жаловались на чувство жжения; в этом случае им назначали накладывать на 1 час лидокаиновое желе, после чего смазывать лицо питательным или увлажняющим кремом.

При шлифовке всей поверхности лица мы заметили, что через 24 ч. появлялся отек лица, который сохранялся до 3 дней и значительно уменьшался к 6-му дню. Лицо обрабатывалось увлажняющими кремами с защитой от солнечных лучей. Струп,

характерный для глубокой шлифовки, появлялся на 3-й день и полностью отслаивался к 10-му послеоперационному дню. При глубокой шлифовке, выполненной другими методами, послеоперационная эритема исчезала только через 4-6 мес. При обработке периорбитальных и околощечных участков мы проводили средне-глубокую шлифовку.

Все время, в течение которого сохранялась послеоперационная эритема, кожа пациента обрабатывалась кремами, содержащими увлажнители, защиту от UV и альфа-гидроксикислоты. Пациенты, которым проводилась полная и частичная шлифовка, повторно обследовались в течение 12 мес. после операции.

Постоянные поиски методов, улучшающих качество рубца и повышающих легкость технического выполнения, привели нас к постоянному применению радиоволнового хирургического прибора "Сургитрон™" при разрезах кожи и слизистой, при удалении доброкачественных новообразований, а также при полной и частичной шлифовке и рутинопластике (подтяжке кожи).

Рис.1. Белая крыса породы "вистар". Разрез слева - высокочастотным прибором, разрез справа - скальпелем.

Рис.2. Гистологический срез на 8-й день (разрез высокочастотным прибором): центральная дерма с рубцовой пролиферацией; капилляры доминируют над коллагеном. Воспалительная реакция слабая на периферии и отсутствует в центральной части.

Рис.3. Гистологический срез на 8-й день (разрез скальпелем): в дерме по всей толщине имеется центральный фиброз. На периферии наблюдается слабая воспалительная реакция.

Рис.4. Гистологический срез на 8-й день (разрез низкочастотным прибором): центральная дерма с фибро-капиллярной пролиферацией. Воспалительная реакция умеренная как в зоне рубцевания, так и в периферической дерме.