

В.Н. КРАСНОЖЕН, д.м.н., профессор, Казанская государственная медицинская академия

РАДИОВОЛНОВАЯ ХИРУРГИЯ

В ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ

Актуальной проблемой оториноларингологии является купирование кровотечений при выполнении хирургических вмешательств. Для облегчения этой задачи служит радиоволновая энергия, реализованная в высокочастотном радиоволновом хирургическом генераторе и специальных электродах. Существует ряд рабочих режимов, которые позволяют выполнять малотравматичное, бескровное воздействие на ткани, что сокращает время операции и период реабилитации пациентов.

Ключевые слова:

*радиоволновая энергия
малая травматичность
короткий период реабилитации*

Одним из наиболее эффективных методов, применяемых при оперативных вмешательствах, является способ радиоволнового воздействия.

В 1967 г. Ирвинг Элман (США), будучи не только дантистом, но и инженером-электронщиком, разработал для операций на нежной десневой ткани электрохирургический прибор, который вырабатывал частоту 3,8–4,0 МГц, позволявшую производить разрезы тканей с наивысшей точностью и наименьшим разрушением. При помощи кремниево-диодных выпрямителей д-р Элман изменял форму генерированной волны, что приводило к усилению или ослаблению коагуляции при проведении разрезов. В 1973 г. на первый радиохрургический прибор был получен патент. В 1978 г. в эксперименте было выявлено, что после разреза волной с частотой 3,8 МГц ткани очень быстро заживают.

В 1980 г. прибор, изобретенный д-ром Элманом, стали широко использовать в ветеринарной хирургии, в т. ч. в ветеринарной офтальмологии, для разреза и коагуляции в ходе операций на животных. В том же году высокочастотная низкотемпературная радиоволновая технология фирмы Ellman начала использоваться в дерматологии, затем – в пластической хирургии, акушерстве и гинекологии, общей хирургии, оториноларингологии, а с середины 90-х – в офтальмологии. Начало XXI в. – период проникновения радиохрургии в сферы медицины, требующие высочайшей точности: нейрохирургию, эндохрургию, операции на сетчатке.

Радиохрургия – бесконтактный метод разреза мягких тканей радиоволнами высокой частоты. Рассекающий эффект в этом случае достигается не за счет механического давления, а за счет тепла при сопротивлении тканей в момент проникновения в них высокочастотных волн. Благодаря этому клетки, встречающиеся на пути волн, подвергаются испарению. Рассекаемая ткань раздвигается в стороны и не подвергается термическому

воздействию. В зависимости от сочетания ряда факторов: мощности воздействия, вида тока, размера рабочей части активного электрода – возможны разрезание, коагуляция, фульгурация.

Если сравнивать его с лазером, то последний дает излучение, которое вызывает и ожог, и некроз тканей. Лазерный луч работает при температуре 300–400 °С, а радиоволна делает то же самое в среднем при 85 °С. Поэтому ткани после такой операции быстро регенерируют, что сокращает и период реабилитации больного [1].

Гемостаз не сочетается с глубокой коагуляцией и некрозом подлежащих тканей. Практически всегда достаточна местная анестезия. Поскольку используемая частота очень высокая, ток, производимый прибором, проходит через тело, не вызывая болезненных сокращений мышц или стимуляции нервных окончаний (эффект Фарадея). Механическая и термическая травма тканей и органов при применении «радионожа» минимальна и несравнима по своему малому повреждающему эффекту с действием других средств для рассечения. Этому способствуют материалы, из которых изготовлены электроды: латунь и вольфрам, тугоплавкие металлы, мгновенно отдающие тепловую энергию в окружающее пространство.

Радиохрургия обеспечивает разрез любой конфигурации без коагуляции и приложения к нему заметного мануального усилия, независимо от тургора кожи и тканей, наличия складок и анатомической локализации, не вызывает ожогов ткани в процессе рассечения при соприкосновении электрода с металлическими инструментами.

Разрезы на коже заживают без тенденции к формированию келоидного рубца, с высоким косметическим эффектом.

Перечисленные преимущества радиоволновой хирургии обеспечили ее широкое применение в медицинской практике, в т. ч. тех ее областях, где требуется качественное заживление операционных разрезов с преобладанием эпителизации над грануляцией, а также высокая эстетичность послеоперационного рубцевания и существует риск кровотечения.

В оториноларингологии радиохрургия применяется по многим показаниям: ринхопатия, хронический тонзиллит, ринофима, аденоидные вегетации, экссудативный средний отит, хронический дакриоцистит и др. (рис. 1–5).

Началом применения радиохирургии в лечении непроходимости экскреторной системы слезных путей и дакриоцистита следует считать работы R.M. Javate (1995), применившего, кроме источника радиоволновой энергии, набор электродов собственной конструкции. Он отметил значительно меньшее кровотечение и операционную травму при замене хирургического скальпеля «радионожом». При работе лазером наблюдается обугливание средней степени, в то время как при использовании радиохирургического прибора происходит прекрасное заживление ткани без некроза и обугливания. При сравнительной оценке коэффициент эффективности эндоскопической лазерной ДЦР был определен R.M. Javate как 66%, наружной – 94%, что статистически не отличалось от коэффициента эффективности эндоскопической радиохирургической ДЦР (90%) [2].

В отечественной дакриологии, а именно при эндоназальном доступе к слезному мешку, радиохирургический прибор, дополнив его шейверной системой, начал применять В.Н. Красножен (рис. 6).

Этап вскрытия слезного мешка путем рассечения электродом Vari-Tip

У прибора 4 рабочих режима – три разные формы волны и фульгурационный ток. Режимы волны следующие: фильтрованная волна, полностью выпрямленная волна и частично выпрямленная волна (рис. 7).

Этим формам волн соответствуют чистый разрез (90% – разрез и 10% – коагуляция), одновременные разрез и коагуляция (50 и 50%) и гемостаз (90% – коагуляция) соответственно. Поверхностное прижигание осуществляется искрой переменного тока (фульгурация).

Радиохирургический разрез производится без давления на ткань, легким движением, сводя к минимуму повреждение ткани. Если все же оно происходит, то бывает поверхностным и сравнимо с повреждением ткани при обработке лазером. Этим радиохирургия диаметрально отличается от каутеризации, при которой повреждение ткани может быть сравнимо с ожогом 3-й степени.

Кроме этого, техника радиохирургии полностью исключает электроожог пациента. Вместо заземляющей пластины для фокусирования радиоволн используется антенная пластина. В отличие от электрохирургических приборов, этой пластине не нужно соприкасаться с кожей пациента, ее достаточно только разместить под пациентом вблизи от операционного поля.

Высокочастотная энергия концентрируется на кончике электрода, и, хотя сам электрод не нагревается, сильно сконцентрированная энергия повышает образование молекулярной энергии внутри каждой клетки, которые разрушает, вызывая нагревание ткани и фактически испаряя клетку. Очень важно запомнить, что количество вырабатываемой теплоты зависит от времени контакта с тканью, размера электрода и формы волны.

Как правило, идеальной техникой разреза можно назвать разрез участка от 5 до 8 мм в 1 с. Если происходит искрение, то это означает, что установлена слишком большая мощность. Если движение электрода неровное, то это значит следующее: либо хирург производит разрез очень быстро, либо установлена слишком низкая мощность, либо загрязнился электрод (остатками карбонизации или распада клеток).

Таким образом, основными достоинствами радиоволновой хирургии, подтвержденными клиническими и морфогистологическими исследованиями многих авторов, являются: уменьшение кровопотери (при этом гемостаз не сочетается с глубокой коагуляцией и некрозом подлежащих тканей), обезболивающий эффект, обусловленный коагуляцией нервных окончаний, снижение всасывающей способности раневой поверхности и уменьшение истечения в рану тканевой жидкости, ускоряющие процессы заживления ран, коагуляция сосудов, обеспечивающая меньшую локальную реакцию тканей и улучшающая процессы регенерации. Механическая и термическая травма тканей и органов при применении «радионожа» минимальна и несравнима по своему

Рисунок 1. Электрод для подслизистой уволопалатоластики



Рисунок 2. Аспирационный электрод для тонзиллэктомии



Рисунок 3. Электрод для палатоластики



Рисунок 4. Аспирационный электрод для тонзиллэктомии



Рисунок 5. Аспирационные электроды для миринготомии



Рисунок 6. Эндоназальная дакриоцисториностомия слева

малому повреждающему эффекту с действием других средств для рассечения. Перечисленные свойства радиоволновой хирургии делает ее незаменимой в оториноларингологии на этапах хирургического лечения различных видов патологии.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Лейзерман М.Г. Применение новых технологий в ЛОР-хирургии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1999. 35 с.
2. Javate RM, Compomanes BB, Co ND et al. The endoscopic and the radiofrequency unit in DCR surgery. *Ophthalmol. Plast. Reconstr. Surg.*, 1995, 11(1): 54-58.

Рисунок 7. Рабочие режимы (формы волны) высокочастотных радиоволновых хирургических генераторов и их применение

РАЗРЕЗ			
ПОЛНОСТЬЮ ВЫПРЯМЛЕННАЯ ФИЛЬТРОВАННАЯ ФОРМА ВОЛНЫ 90% РАЗРЕЗ – 10% КОАГУЛЯЦИЯ		<ul style="list-style-type: none"> • микроскопически ровный разрез • практическое отсутствие боковой теплоты • минимальное разрушение клеток • незаменим для разреза кожи и биопсии • ускоренное заживление • идеальный косметический эффект 	
РАЗРЕЗ И КОАГУЛЯЦИЯ			
ПОЛНОСТЬЮ ВЫПРЯМЛЕННАЯ ФОРМА ВОЛНЫ 50% РАЗРЕЗ – 50% КОАГУЛЯЦИЯ		<ul style="list-style-type: none"> • одновременные разрез и коагуляция • идеален для подкожного рассечения и иссечения тканей, насыщенных сосудами, с минимальным количеством боковой теплоты и повреждением ткани 	
КОАГУЛЯЦИЯ			
ЧАСТИЧНО ВЫПРЯМЛЕННАЯ ФОРМА ВОЛНЫ 10% РАЗРЕЗ – 90% КОАГУЛЯЦИЯ		<ul style="list-style-type: none"> • коагуляция/сморщивание тканей • надежный гемостаз • с минимальным повреждением ткани • идеальна для операций с высоким контролем кровотечения 	
БИПОЛЯРНАЯ КОАГУЛЯЦИЯ			
ЧАСТИЧНО ВЫПРЯМЛЕННАЯ ФОРМА ВОЛНЫ 10% РАЗРЕЗ – 90% КОАГУЛЯЦИЯ		<ul style="list-style-type: none"> • точечная, микроскопическая коагуляция • отсутствие прилипания ткани к браншам пинцета • отсутствие обугливания или некроза тканей • необходима для коагуляции крупных сосудов • коагуляция внутри и вокруг анатомического образования 	
ФУЛЬГУРАЦИЯ			
ПРЕРЫВИСТО-ИСКРОВАЯ ФОРМА ВОЛНЫ		<ul style="list-style-type: none"> • разработана для искрового вырабатываемого тока • максимальная глубина проникновения с гемостазом • идеально подходит для целенаправленного разрушения тканей 	