Сравнительный анализ результатов применения радиоволновых генераторов отечественного и зарубежного производства в эндоскопической хирургии

Ю.В. СИНЕВ, Г.К. НАСЕДКИН, В.В. КЕРИН, О.В. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, М.Ю. БЕРКАЛОВ, Д.Н. СУХАРЕВ

The comparable analysis of usage radiowave generators in endoscopic surgery

YU.V. SINEV, G.K. NASEDKIN, V.V. KERIN, O.V. DOBROVOLSKY, M.YU. BERKALOV, D.N. SUKHAREV

Российский научный центр рентгенорадиологии, Центральная клиническая больница ФУ «Медбиоэкстрем», Клиническая больница №1 (Волынская) Управления делами Президента РФ, Центральная клиническая больница гражданской авиации, Москва

Проведена оценка эффективности аппаратов для высокочастотной коагуляции тканей Surgitron («Ellman», США) и Фотек-Е80 (Россия). Проведена радиоволновая эндоскопическая полипэктомия 53 больным (29 мужчин, 24 женщины в возрасте от 54 до 83 лет) с полипами желудка (21) и ободочной кишки (32). Продолжительность вмешательства составляла от 3 до 21 мин. Кровотечения наблюдались у 2 (3,7%) больных и останавливались высокочастотной коагуляцией. Выяснено, что радиоволновое поле разрушает ткань на глубину 100—260 мкм с последующей эпителизацией в течение 7—18 дней. Послеоперационных кровотечений не отмечено.

Ключевые слова: радиочастотная хирургия, полипэктомия.

The estimation of high-frequency apparatuses of tissue coagulation Surgitron (Ellman, USA) and Fotec-E80 (Russia) is presented. The radiovawe endoscopic polypectomy was performed to 53 patients (29 males, 24 females at the age from 54 to 83 years) with gastric (21) and colon (32) polyps. The time of procedure was from 3 to 21 min. There were intraoperational bleedings in 2 (3,7%) cases, which were stopped by high frequency coagulation. According to the authors opinion, the radiowave energy destruct the tissue on the deepness of 100—260 mkm with the following epitelisation in 7—18 days. There were no postoperational bleeding.

Key words: radiofrequent surgery, polypectomy.

Endosk Hir 2005; 4: 35—38

Проведена сравнительная оценка эффективности применения аппаратов для высокочастотной коагуляции Сургитрон (фирма «Эллман Инт.», США) и его аналога отечественного производства Фотек-Е80 для эндоскопических хирургических вмешательств на органах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Сравниваемые приборы генерируют электромагнитные колебания в диапазоне радиоволны. В 1978 г., экспериментально изучая воздействие токов различной частоты на биологические ткани, W. Maness и F. Roeber [1] установили, что оптимальной частотой для выполнения разрезов и одновременной коагуляции тканей является частота радиоволны, поэтому приборы, генерирующие ее и используемые в хирургии, назвали радиохирургическими, или радиоволновыми.

Первые исследователи, применившие радиоволновую хирургию в эксперименте и на практике [1, 2], и современные авторы [3, 4], работающие на модернизированной аппаратуре, считают, что радиоволна, исходящая из активного электрода по направлению к электроду-антенне, проходит через ткани и мгновенно разогревает клетки и внутриклеточную жидкость. Жидкость вскипает, разрывает клеточную мембрану, и ткань как бы расступается перед высокочастотной волной. Отмечалось, что при вскипании происходит образование микроскопических пузырьков пара, под действием которого и раздвигаются слои клеток.

Характерными особенностями радиоволны являются узконаправленность и отсутствие разогревания параллельных слоев клеток. Поскольку электрод остается холодным, он не вызывает ожога окружающих тканей и способствует хорошему заживлению раны [5, 6].

Все авторы, проводившие бактериологические исследования при радиоволновых хирургических вмешательствах, отметили стерильность электрода и стерилизующее воздействие радиоволны на края раны, что является привлекательным в любой области хирургии [4, 7].

© Коллектив авторов, 2005

В эндоскопии мы впервые применили радиоволновую технологию для коагуляции и рассечения тканей в начале 2000 г. Все работы в период до середины 2004 г. в эксперименте и клинике проведены с использованием аппарата Сургитрон и оригинальных электродов для взятия биопсии, удаления новообразований слизистой оболочки, папиллосфинктеротомии, эндоскопического гемостаза, местного лечения гастродуоденальных язв. Разработаны и апробированы различные виды радиоволновых электродов и методов применения их для эндоскопических операций на органах ЖКТ (авторские права подтверждены 6 заявками и патентами Российской Федерации и одной заявкой на патент по системе PCT: №32678 от 16.05.2000, №20021064114 (011380) от 23.04.02, PCT/RU02/00209 от 23.04.02, №2002126960 от 10.10.02, №2003117329 от 10.06.03, № 2003124606.14 (026499) от 29.09.03, №2003124605.14 (026498) от 29.09.03). Выполнено более 1100 радиоволновых хирургических вмешательств через эндоскоп.

С мая 2004 г. по настоящее время для выполнения эндоскопических хирургических вмешательств на органах ЖКТ мы используем отечественный радиоволновой генератор Фотек-Е80. Аппарат предназначен для резания, а также моно- и биполярной коагуляции биологических тканей. Генератор имеет моно- и биполярный выходы для подключения к держателю электродов и позволяет использовать пять режимов работы (см. таблицу).

Подача высокочастотного электрического тока сопровождается звуковым сигналом. Переключение режимов работы аппарата осуществляется при помощи переключателя «режим», установка требуемой мощности — при помощи регулятора «уровень». В руководстве по эксплуатации к генератору Фотек-Е80 приводится точное соответствие положения ручек регуляторов и мощности, что позволило сопоставить параметры работы генераторов разных производителей.

Экспериментальные исследования по отработке методики показали, что глубина ожога ткани после выполненной коагуляции отечественным генератором Фотек-Е80 составляет 200±50 мкм и практически не отличается от глубины ожога при воздействии Сургитроном. Однако для получения аналогичного эффекта при работе с аппаратом Фотек-Е80 необходимо устанавливать регулятор мощности на 0,5 деления больше, чем на Сургитроне. Так, для получения эффекта коагуляции при эндоскопическом гемостазе регулятор мощности на Сургитроне мы обычно устанавливаем в диапазоне 3,5—4,0. Для аналогичного действия при использовании прибора Фотек-Е80 выбирается режим «монокоагуляция», регулятор мощности должен находиться на цифрах 4,0—4,5. Для выполнения эндоскопической полипэктомии отечественным генератором используют режим «смесь», а регулятор мощности устанавливают на цифрах 4,0—4,5. На первых же этапах работы мы отметили, что благодаря звуковому сигналу, которым снабжен отечественный генератор, хирург точно знает продолжительность термического воздействия, в то время как во время работы с Сургитроном приходится ориентироваться только на световую подсказку на панели прибора, что не всегда удобно. Высокочастотные колебания от прибора Сургитрон дают помехи на телевизионное оборудование, которым снабжены практически все современные эндоскопы. Подобные помехи в отдельные моменты полностью перекрывают изображение, получаемое от эндоскопа. Для снижения количества помех требуются специальные сетевые фильтры, в то время как при использовании прибора Фотек-Е80 телевизионных помех нет вообще.

В настоящей работе приводится опыт лечения больных с новообразованиями слизистой оболочки желудка и ободочной кишки с использованием прибора Фотек-Е80 в сравнении с результатами использования прибора Сургитрон.

Материал и методы

Под нашим наблюдением находились 53 больных (29 мужчин, 24 женщины в возрасте от 54 до 83 лет, в среднем 68,5 года) с полипами желудка (у 21) и полипами ободочной кишки (у 32).

При этом среди обследованных больных преобладали пожилые и лица старческого возраста — 41 (77,3%).

В желудке у 7 (33,3%) больных имелись одиночные полипы антрального отдела, у 14 (66,7%) — множественные полипы нижней тре-

Режимы, обеспечиваемые генератором Фотек-Е80

Характеристика	Резание	Смесь	Монокоагуляция	Спрей	Бикоагуляция
Номинальная выходная мощность, %	80±20	80±20	80±20	30±20	80±20
Сопротивление нагрузки, Ом	300	1000	300	200	300
Минимальная мощность, Вт	4,0	4,0	4,0	1,5	2,5

ти тела и антрального отдела желудка. В желудке преобладали железистые полипы — 60,3% и гиперпластические — 39,7%.

В ободочной кишке в структурном отношении полипы распределялись следующим образом: гиперпластические — у 3 (9,3%) больных, тубулярные полипы — у 19 (59,3%) и тубулярно-ворсинчатые — у 10 (31,2%). Одиночные полипы составили 68%, множественные — 32%. По локализации полипы располагались в ободочной кишке следующим образом: левая половина ободочной кишки — 41,6%, поперечная кишка — 36,8%, в правой половине — 21,6%.

У 15 (28,3%) из общего числа больных, наблюдавшихся нами, имелись тяжелые сопутствующие заболевания, во многом определявшие тяжесть состояния больных и возможность развития тяжелых осложнений при выполнении эндоскопического вмешательства под местной анестезией.

Все эндоскопические вмешательства в анализируемой группе выполняли во время медикаментозного сна. Хирургические вмешательства у взрослых пациентов на органах ЖКТ через фиброэндоскоп в России в основном выполняются без выключения сознания пациента, и анестезиологическое пособие ограничивается премедикацией и местной анестезией ротоглотки. Дискомфорт, который испытывает при этом больной, приводит к появлению произвольных и непроизвольных рвотных движений, а беспокойное поведение во время эндоскопических манипуляций создает предпосылки для возникновения осложнений. Современная анестезиология располагает набором весьма эффективных и безопасных методов интраоперационной защиты, включая полноценный мониторинг безопасности, что позволяет надежно контролировать состояние пациента во время операции [8].

В последнее десятилетие в анестезиологической практике широкое распространение получил дипривaн (пропофол) — препарат с уникальными фармакокинетическими и фармакодинамическими свойствами. Это внутривенный анестетик короткого действия, вызывающий быстрое (менее чем за 1 мин) наступление сна без фазы возбуждения с последующим быстрым восстановлением сознания. Действие препарата зависит от дозы: 2—2,5 мг на 1 кг массы тела вызывают анестезию продолжительностью около 4 мин. Особенностью восстановительного периода при использовании пропофола является достаточно быстрое пробуждение с активизацией моторных функций и способностью к словесному контакту [9]. Большинство исследователей отмечают низкую частоту развития тошноты и рвоты после применения пропофола [10]. Дипривaн (пропофол) — относительно новый для отечественной практики препарат: он зарегистрирован в России в 1993 г. За это время он хорошо зарекомендовал себя в анестезиологическом обеспечении при обычных хирургических вмешательствах и эндоскопических пособиях у детей, однако пока не нашел широкого использования при эндоскопических вмешательствах на органах ЖКТ у взрослых. В то же время именно при проведении данных манипуляций использование пропофола представляется наиболее целесообразным.

В клинике мы использовали видеоэндоскопы Xion, Fujinon, Pentax. Все процедуры записывали на DVD-диски и снабжали голосовыми комментариями оперирующею специалиста. При радиоволновой полипэктомии применяли прибор Фотек-Е80 с набором петель для радиоволновой полипэктомии из мононити и радиоволновый эндоскопический переходник оригинальной конструкции (патент Российской Федерации №32678).

Методика радиоволновой эндоскопической полипэктомии (ЭПЭ) заключается в следующем: пассивный электрод устанавливают в область, максимально приближенную анатомически к зоне операции. ЭПЭ выполняют на режиме «смесь», а регулятор мощности устанавливают на цифрах 4,0—4,5. С помощью петли для радиоволновой полипэктомии захватывают ножку полипа. Одновременно активируют аппарат Фотек-Е80 нажатием педали (сопровождается звуковым сигналом) и затягивают петлю. В отличие от электроэксцизии при этом эндоскопист видит не искрение в зоне контакта петли с полипом, а вскипание [11, 12].

При контрольных исследованиях оценивали размеры послеоперационных изменений слизистой оболочки, ее состояние в области воздействия радиоволной и на периферии от зоны ожога слизистой оболочки. Фиксировали сроки заживления.

Биопсийный материал маркировали, фиксировали в 70% этиловом спирте, после чего заливали в парафин и готовили гистологические препараты. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизону. Микрометром измеряли зону коагуляции, переходную зону. Выводили средние показатели.

Для объективной оценки состояния жизненно важных функций организма и клинической картины наркоза во время эндоскопического вмешательства определяли частоту дыханий (ЧД), частоту сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (АД), а также насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом, проводили исследование сонливости и ориентированности.

Результаты и обсуждение

Продолжительность эндоскопического вмешательства составляла от 3 до 21 мин, что обусловило необходимость введения пропофола в количестве от 150 до 500 мг. При анализе гемодинамических показателей отмечено снижение систолического и диастолического АД относительно исходных данных на 11,5—15,8%. ЧСС и ЧД увеличивались относительно исходных данных на 25,3 и 31,2% соответственно. Психомоторные функции и показатели гемодинамики восстанавливались на 5—8-й минуте после прекращения введения препарата. Исчезал интенционный тремор при выполнении пальценосовой пробы и соответственно исчезала локомоторная атаксия, что свидетельствовало о восстановлении координации движений, стабилизировались АД, ЧСС и ЧД. Больные в связи с лекарственной амнезией не испытывали неприятных ощущений после эндоскопического вмешательства. Эндоскописты в связи с нахождением больного в условиях лекарственного сна отметили более комфортную обстановку для выполнения адекватных действий хирургического вмешательства.

Кровотечения были осложнением после радиоволновой полипэктомии у 2 (3,7%) больных. Во всех случаях для остановки кровотечения применяли метод радиоволнового эндоскопического гемостаза прибором Фотек-Е80 с использованием оригинальных электродов по технологии, аналогичной ранее описываемой для Сургитрона [12], в сочетании с консервативными гемостатическими мероприятиями.

При гистологическом исследовании слизистой оболочки удаленных полипов мы выяснили, что радиоволновое поле разрушает ткань на глубину 100—260 мкм и, выпаривая клетки, формирует компактный слой поверхностного некроза с минимальными изменениями подлежащих слоев. Толщина этого слоя колеблется от 30 до 70 мкм.

В результате радиоволновой ЭПЭ остается площадка поверхностного некроза, эпителизирующаяся в течение 7—18 дней, в среднем через 11,5 сут. Кровотечений из ложа полипа в раннем и позднем послеоперационном периодах не отмечено. Эти данные соответствуют результатам применения радиоволнового генератора Сургитрон.

Заключение

Метод радиоволновой ЭПЭ отечественным генератором Фотек-Е80 в желудке и ободочной кишке при анестезии пропофолом позволяет легко и надежно удалять полипы разных размеров при максимально комфортном состоянии как для пациента, так и врача, а вмешательство сопровождается минимальной кровопотерей, отсутствием угрозы контактных ожогов как в оперируемом органе, так и области пассивного электрода. Ожоговый некроз после радиоволновой ЭПЭ минимален как в области ложа, так и в области ножки самого полипа, что позволяет точно верифицировать его гистологическое строение.

Эндоскопическое хирургическое вмешательство с помощью аппарата Фотек-Е80 по достигаемым результатам, а также технически и методологически практически не отличается от радиоволновой ЭПЭ с использованием прибора Сургитрон, при этом обладает рядом преимуществ — генератор Фотек-Е80 снабжен источником звукового сигнала, что облегчает работу хирурга, не дает телевизионные помехи во время своей работы и, что немаловажно, значительно дешевле (почти в 5 раз).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Maness W.L., Roeber F.W., Clark R.E. et al.* Histologicai evaluation of electrosurgery with varying frequency and waveform. Plast Surg 1978; 40: 1: 304—308.
2. *White W.F.* Radiosurgery: An advanticement over the scalpel in many procedures. Podiatrv Product Report 1986; 5:18.
3. *Лапкин К.В.* Первый опыт применения радиохирургического прибора Сургитрон в хирургии органов билиопанкреатодуоденальной зоны. Актуальные вопросы хирургической гепатологии. Томск 1997; 159.
4. *Лейзерман М.Г., Казаков О.М.* Радиохирургический метод лечения в оториноларингологии. Материалы 7-й научно-практической конференции оториноларингологов Москвы. М 1998; 18—19.
5. *Brown J.S.* Minor Surgery. New York 1997.
6. *Pollack S.V.* Electrosurgery of the skin. New York 1991.
7. *Pfenninger J.L., Grant C.F.* Radiosurgery. Procedures for Primary Care Physicians.
8. *Иншаков Л.Н., Хурцилава О.Г., Кузьмин-Крутецкий М.И., Зубовский Ю.Ю.* Возможности оперативной эндоскопии желудочно-кишечного тракта. В сб.: Диагностическая и лечебная эндоскопия в хирургической практике. Ст-Петербург 1996; 85—93.
9. *Савельев В.С., Исаков Ю.Ф., Лопаткин Н.А. и др.* Руководство по клинической эндоскопии. М: Медицина 1985.
10. *Галингер Ю.И.* Оперативная эндоскопия желудочно-кишечного тракта. М 1984.
11. *Панцырев Ю.М., Галингер Ю.И.* Способы эндоскопического удаления полипов желудка. Сов мед 1976; 2: 111—116.
12. *Харченко В.П., Синев Ю.В., Бакулев Н.В., Наседкин Г.К.* Сравнительная оценка физических методов эндоскопического гемостаза при остановке язвенных гастродуоденальных кровотечений. Эндоскоп хир 2003; 4: 32—35.

Поступила 02.03.05