

2014



Guía de Electrocirugía en Endoscopia Digestiva

GUÍA DE ELECTROCIRUGÍA EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA

Autores: Dr. Caldo Ignacio¹ - Dra. Quiñones Sabrina¹ - Dr. Trelles Félix I - Hernán Morlan²

(1) Servicio de Gastroenterología del Hospital Carlos G. Durand.

(2) Bioingeniero, especialista de producto.

INTRODUCCIÓN

La cirugía de Alta Frecuencia, también denominada electrocirugía, cirugía de radiofrecuencia o diatermia, es el procedimiento quirúrgico más habitual en el quirófano. Especialmente para las técnicas mínimamente invasivas, como la endoscopia digestiva, la electrocirugía ha fijado los requisitos previos para nuevas posibilidades terapéuticas pioneras.

La base terapéutica de la electrocirugía es la producción de calor a nivel celular.

La energía eléctrica de alta frecuencia se aplica al tejido biológico y produce el calor necesario para generar el corte, la coagulación (hemostasia) o la desvitalización (destrucción) del tejido.

El aparato de cirugía de Alta Frecuencia, también denominado Unidad Electroquirúrgica (UEQ -o ESU por sus siglas en inglés-) o simplemente electrobisturí, proporciona la forma de onda de corriente adecuada que se transforma en calor al contacto con los tejidos biológicos y que tiene los efectos siguientes:

A partir de aprox. 300 °C: Vaporización (evaporación de todo el tejido)

A partir de aprox. 150 °C: Carbonización

Aprox. 100 °C: Evaporación del líquido tisular según la velocidad de evaporación: desecación (deshidratación) y contracción o corte por la rotura mecánica del tejido

Aprox. 80 °C: Coagulación del colágeno extracelular

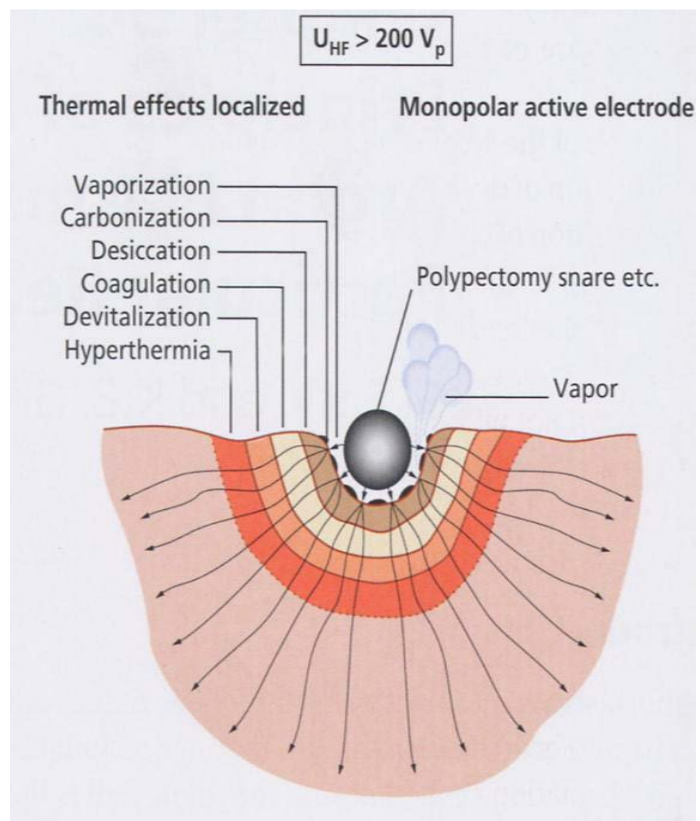
Destrucción de membranas celulares

Aprox. 60 °C: Coagulación (desnaturalización) de las proteínas intracelulares Desvitalización

40°C a 50°C: Hipertermia: alteraciones en la membrana celular y en las estructuras moleculares internas de la célula, formación de edema y, en función de la duración, necrosis (muerte celular) o desvitalización (destrucción)

Hasta 40°C: ninguno

Es necesario que estos equipos (UEQ) utilicen la “corriente alterna” (es decir, que cambia su polaridad entre positivo y negativo cíclicamente) para evitar la despolarización de las fibras musculares o nerviosas. La cantidad de veces por segundo que cambia de polaridad determina la “frecuencia” de esa corriente alterna.

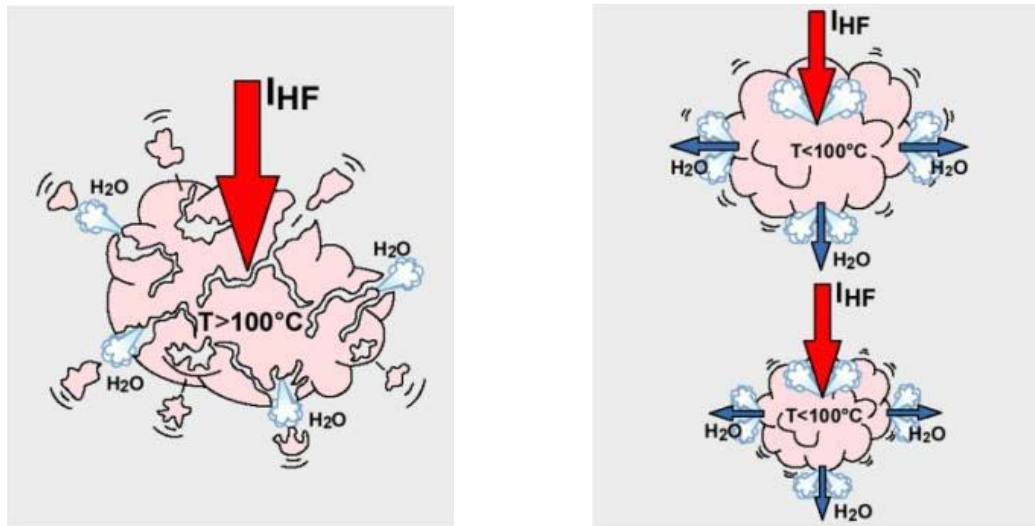


Efecto del calentamiento sobre el tejido biológico

Frecuencias nulas producen efecto electrolítico en los tejidos generando electrolisis o iontoforesis, frecuencias bajas o muy bajas como la corriente doméstica (entre 50 y 60 ciclos por segundo o Hertz) producen efectos farádicos en los tejidos generando electro-estimulación neuromuscular. Por el contrario frecuencias altas por sobre los

100.000 ciclos por segundo (estos son 100.000 Hertz o 100 KiloHertz) producen el deseado efecto térmico en el tejido para realizar corte y coagulación sin generar electro-estimulación neuromuscular, lo que evita la contracción muscular masiva, tanto del sistema esquelético como miocárdico, con su respectivo daño neuromuscular.

La mayoría de las UEQ utilizan frecuencias entre los 300KHz a 500KHz.



Si la concentración de la corriente (densidad de corriente) es muy alta, el agua intracelular se calentará rápidamente, alcanzando temperaturas superiores a 100°C, resultando en ebullición y explosión de las membranas celulares. Esto lleva a la escisión del tejido que se encuentra a lo largo del electrodo (Ej: ansa de polipectomía), dando como resultado el “corte” electro-quirúrgico.

La densidad de corriente disminuye en las zonas más alejadas del electrodo activo (la cuchilla, asa o alambre), también disminuye si la intensidad de corriente es menor o si la superficie de aplicación de la misma se incrementa.

Como consecuencia, en las zonas de baja densidad de corriente, las células se calientan lentamente (entre 40°C y 100°C), generando deshidratación, desnaturalización proteica y reducción del volumen celular, dando consecuentemente el efecto de “coagulación”.

Sólo la electrocirugía nos brinda la posibilidad de realizar tanto “corte” como “coagulación” en forma combinada, por este motivo, surge como la tecnología ideal para reseca y ablacinar el tejido intestinal.

ALGUNOS CONCEPTOS INICIALES SOBRE ELECTRICIDAD

Los conceptos básicos eléctricos de: TENSION (o voltaje), CORRIENTE, IMPEDANCIA (o resistencia), POTENCIA, ENERGÍA y CIRCUITO ELECTRICO son principios rectores para comprender la electrocirugía.

La **tensión** (o voltaje) es la presión que fuerza a los electrones a pasar por un circuito eléctrico determinado (ej. Tejido biológico). La tensión se mide en Voltios [V].

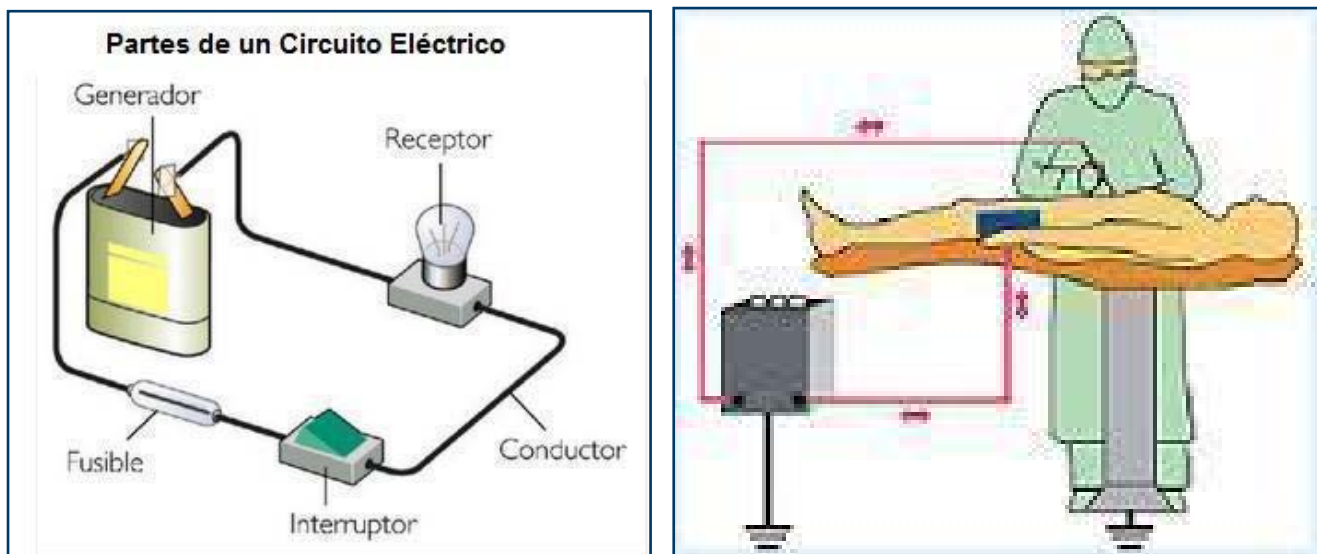
Una **corriente eléctrica** se forma cuando las cargas negativas (electrones) fluyen de un átomo a otro, siguiendo un circuito eléctrico determinado. Siempre la corriente fluye por el camino que le ofrezca menor resistencia a su paso. La corriente se mide en Amperes [A].

La **impedancia** (o resistencia) es la dificultad que presenta un circuito eléctrico al paso de los electrones. Es una medida de la resistencia al paso del flujo de corriente. Tejidos biológicos mas hidratados son menos resistentes a la electricidad que tejidos con poco contenido acuoso. La impedancia se mide en Ohms.

La **potencia** es la combinación de la tensión, la corriente y la resistencia, y habitualmente esta combinación define el efecto térmico sobre el tejido biológico. La potencia se mide en Watios [W]

La **energía** puesta en juego es la potencia entregada a lo largo del tiempo. La energía se mide en Joules. [J]

Un circuito eléctrico es un conjunto de elementos conectados entre sí por el que puede circular una corriente eléctrica. **(Figura inferior)**. El paciente es el receptor de la energía, La UEQ es la generadora de la misma, el pedal sería el interruptor y los cables activo y neutro el resto de los componentes del circuito.

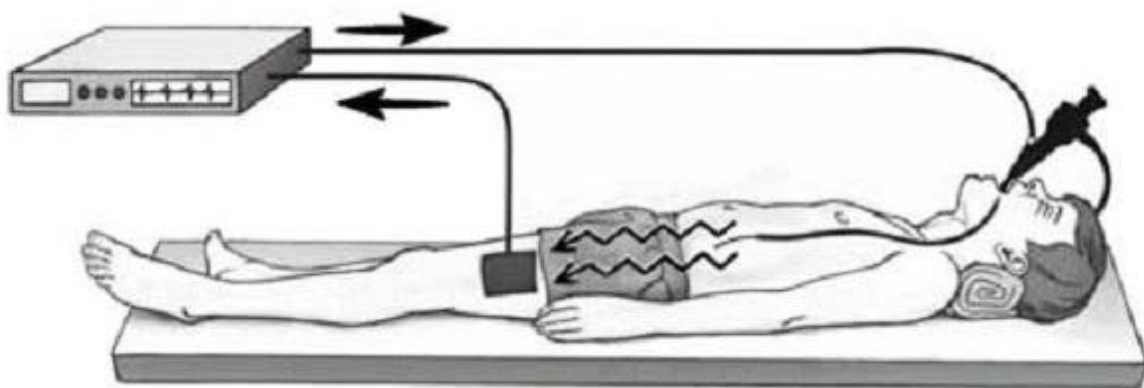


Esquema de circuito eléctrico

CIRCUITOS MONOPOLARES (UNIPOLARES) Y CIRCUITOS BIPOLARES

Los accesorios monopolares y bipolares se utilizan en endoscopia y los términos se refieren a la manera en que se completa el circuito eléctrico.

Con los accesorios monopolares, la energía parte desde el generador, pasa por el electrodo activo (por ejemplo, asa de polipectomía) y viaja a través del camino de menor resistencia, en este caso el cuerpo del paciente, para ser recogida sobre la placa neutra y regresar al generador para completar el circuito.

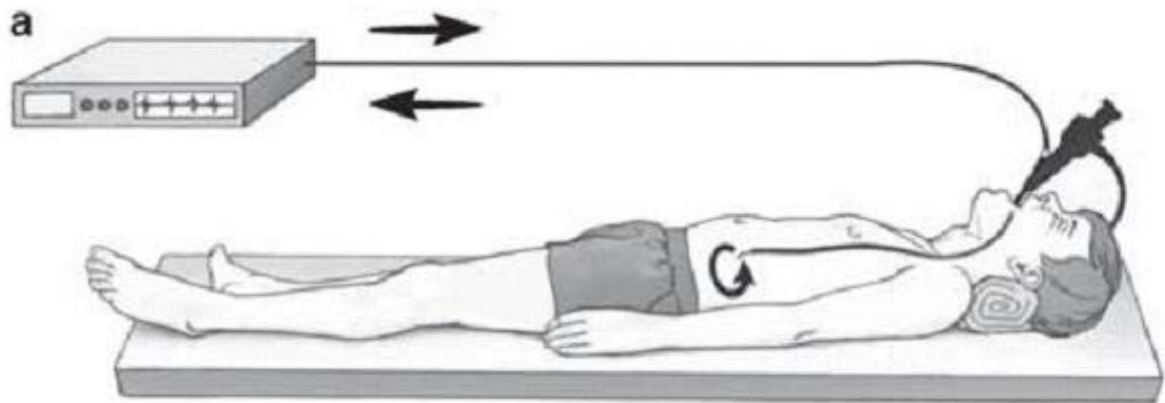


Esquema de Circuito monopolar

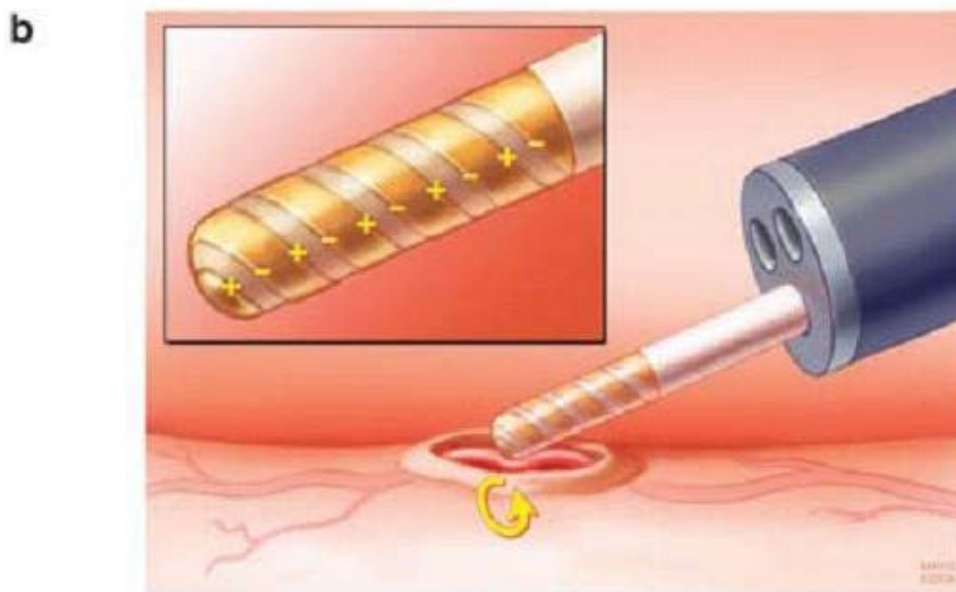
Como todo el circuito contribuye a la impedancia (resistencia) final, las diferencias en los efectos de los ajustes de potencia, pueden ser notables en pacientes que varían en tamaño y composición corporal. Las almohadillas de descarga (placa neutra), se deben colocar cerca del sitio de tratamiento para mantener el circuito tan corto como

sea posible. Mayor distancia implica mayor resistencia y más requerimiento de potencia por el equipo.

Con los accesorios bipolares las almohadillas de conexión (placas neutras) no son necesarias, tales como las sondas bipolares utilizadas para hemostasia (por ejemplo, GoldProbe, Boston Scientific Inc., Natick, MA). Estos dispositivos tienen los electrodos activo y de retorno juntos en la punta de la sonda. De esta manera la energía viaja desde el electrodo activo al de retorno a través de una porción muy pequeña de tejido, que es el que está en contacto con la punta de la sonda, las aplicaciones requieren menor potencia que las monopolares y habitualmente son más seguras.



Esquema de Circuito Bipolar



Sonda de hemostasia (bipolar)

LAS VARIABLES DEL TEJIDO

El resultado final en el tejido biológico se determina por la densidad de corriente. Ésta, a su vez, está influenciada por varias variables. Algunas de ellas pueden ser controladas por el operador, mientras que otras son independientes.

Una de las variables independientes, es la **impedancia del tejido**, que depende en gran medida del contenido de agua del tejido en particular. Por ejemplo, los tejidos con alto contenido de agua, como la sangre o la pared del intestino, ofrecen menos resistencia al flujo de corriente, que la grasa o el hueso. Así mismo, la fibrosis y cicatrización en la base de una úlcera péptica pueden aumentar significativamente la impedancia, lo que exige una configuración de energía más alta para lograr el efecto deseado.

Otra de las variables de importancia es la **cantidad de tejido objetivo** (o área de aplicación). La densidad de corriente es menor cuando se extienden sobre un área mayor de tejido y consecuentemente, ejercerá un calentamiento tisular más lento. Por ejemplo, la dispersión de energía a través de una pinza de biopsia, conlleva una reducción de la densidad de corriente, dada el área de contacto, de esta manera es que promueve la coagulación del tejido con pinzas de biopsia. En contraposición, con la utilización de un ansa de polipectomía o un esfinterotomo se genera una mayor concentración de la energía debido al área de contacto reducida, esto favorece el corte aunque se puede utilizar coagulación a bajas potencias.

La **potencia de salida** elegida es una variable, que puede ser controlada por el operador. Consecuentemente con el aumento de la potencia, se incrementa la densidad de corriente.

Sin embargo, muchas de las UEQ modernas tienen microprocesadores que miden la impedancia del tejido en contacto con el electrodo, seleccionan automáticamente la potencia de salida, y dosifican automáticamente la

potencia durante todo el proceso de corte. Estas “salidas” (output) de “potencia variable” son especialmente útiles para la polipectomía, ya que el control automático de la potencia ayuda a reducir la posibilidad de atrapamiento del anso de polipectomía en el tejido, proporcionando una potencia adecuada durante toda la resección. Uno de esos ejemplos es la función “Endo cut” que está diseñada para ajustar rápidamente la corriente, en respuesta a los cambios de impedancia del tejido, y fraccionar la salida de corriente, ejerciendo un adecuado control en el “corte” y coagulación del tejido. La función de “Respuesta Instantánea” (Instant Response), cuando se utiliza el modo de “corte”, está diseñado para entregar rápidamente una potencia determinada, cuando la impedancia es baja en el inicio del corte; y para variar la potencia, a partir de entonces, con los cambios en la impedancia.

Otra variable importante que es controlada enteramente por el operador es el **tiempo de activación**. La potencia multiplicada por el tiempo es igual a la energía térmica entregada (energía (Joules) = potencia (vatios) × tiempo (segundos)). Por otra parte, es de destacar que si el tiempo y la potencia son los mismos, ya sea con una forma de onda continua (corte) o modulada (coagulación), entregarán la misma energía total, pero con distintos resultados. Una vez que la forma de onda y la potencia deseada han sido seleccionadas, el tiempo que se pisa el pedal determinará el resultado final.

LA FORMA DE LA ONDA ELÉCTRICA

Es necesario que los endoscopistas tengan una comprensión adecuada de la **forma de la onda eléctrica** que está seleccionada.

Para que una forma de onda sea de “coagulación pura” no debería exceder un pico de tensión de 190 Vp. Las UEQ poseen “salidas” (output) que generan ondas sinusoidales de baja tensión que son interrumpidas (moduladas) por ondas de mayor tensión.

Una forma de onda continua con una tensión mayor a 190 Vp, transmitida a través de un alambre o cuchillo, puede producir rápidamente densidades de corriente muy altas, que generen un estallido celular produciendo el corte en el tejido. Las células situadas en el extremo más distal del alambre no se calientan lo suficientemente rápido como para explotar, por lo que sólo llegan a coagularse. Por lo tanto, incluso si una forma de onda se denomina de ‘Corte puro,’ algún tipo de coagulación siempre estará presente en los márgenes del corte.

Sólo un corte en frío, es un corte “puro”. En situaciones donde se desea cortar, como por ejemplo en la esfinterotomía, la cantidad de coagulación se reduce al mínimo mediante el uso de un alambre delgado que focaliza la corriente para emular la forma de corte de un bisturí.

El corte electroquirúrgico se logra a partir de los 190 Vp. Tensiones superiores pueden aumentar la profundidad del margen de coagulación a lo largo del borde de corte.

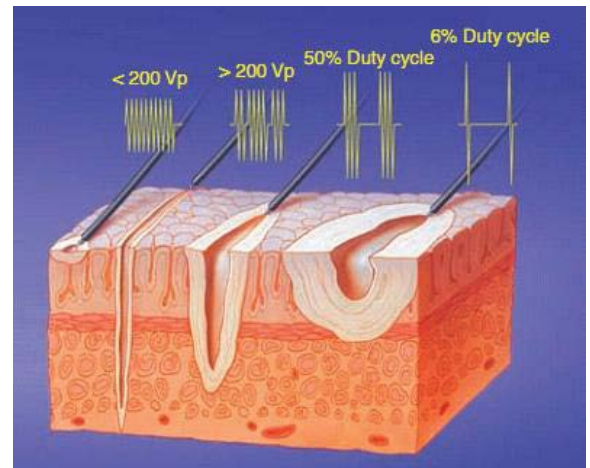
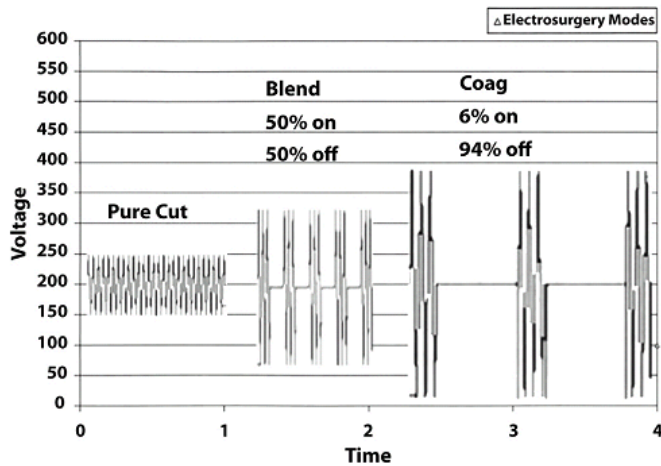
El ciclo de trabajo (“Duty Cycle”), se refiere al porcentaje de corriente eléctrica que en realidad es entregada al tejido, en relación al tiempo total. Esto depende de la frecuencia y duración de las pausas que están programados en el ciclo.

Las corrientes que se entregan de forma continua durante todo el período de activación (es decir, sin pausas) son las que tienen un ciclo de trabajo del 100%. Una corriente con un ciclo de trabajo del 100% y con una tensión superior a 190 V, se llama “corte puro”, y el corte es promovido por la falta de tiempo para la refrigeración que se produzca tejido.

Cuando se generan las interrupciones (pausas), el tejido diana tiene más oportunidad de enfriarse, con la consecuente coagulación (en lugar de corte) del mismo.

Una corriente con un ciclo de trabajo del 6% (es decir, electricidad entregada sólo en un 6% del tiempo total) Es la que se conoce como corriente de “coagulación pura”.

El término corriente Mixta ‘Blended currente’ se refiere a una forma de onda con ciclos de trabajo entre 12% y 80%, lo que indica que se genera una mezcla en la proporción de células que son coaguladas de las que son disecadas.



Esquemas de las ondas de corte-coagulación

PARÁMETROS DE AJUSTES GENERALES EN EQUIPOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN ERBE

Las nuevas técnicas endoscópicas (ESD-POEM) requieren de un mayor dominio del corte y la coagulación. Algunas UEQ de última generación permiten tener un mayor control de estas. Esto se logra de 3 maneras:

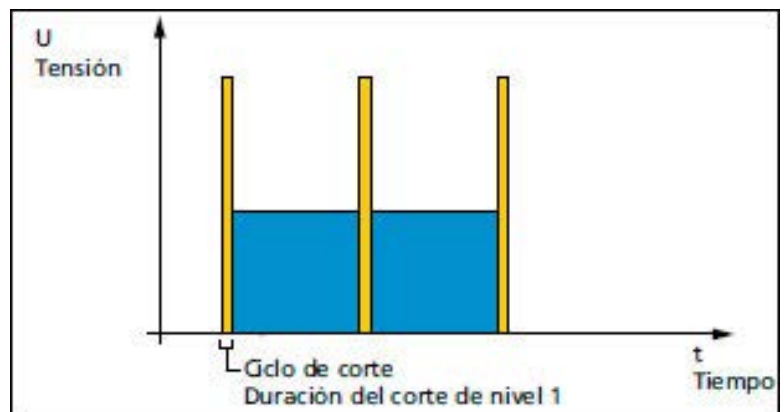
- Modificando la duración del corte
- Modificando el intervalo del corte
- Modificando la intensidad de la coagulación. Este último se puede ajustar mediante el parámetro “Efecto”.

DURACIÓN DEL CORTE:

En función de las necesidades individuales se puede cambiar la anchura del corte. La anchura del corte depende de forma determinante de la duración del corte y se puede regular en 4 niveles. Con duraciones de cortes breves (corte cuidadoso y lento) se necesitan más ciclos de corte que con duraciones prolongadas.

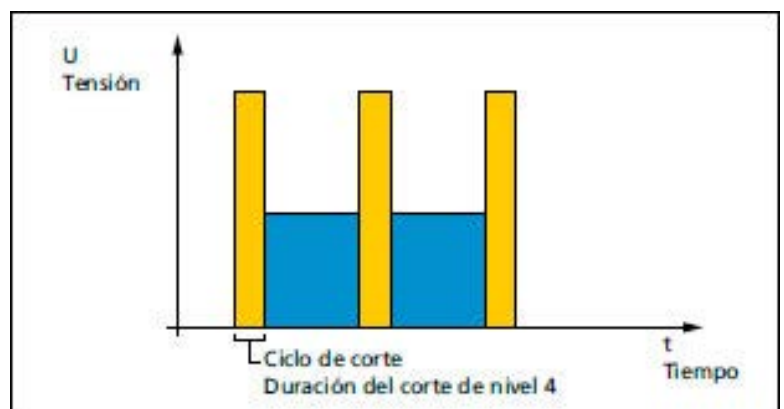
Nivel 1

En el nivel 1, la duración del corte es breve y por consiguiente el corte es estrecho.



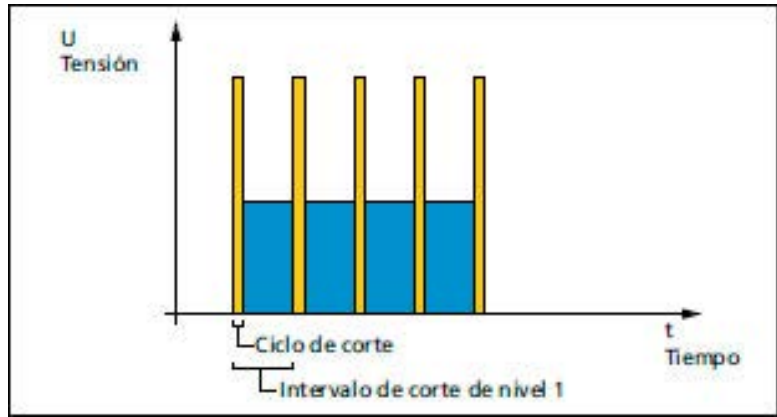
Nivel 2-4

En el nivel 2, la duración del corte es mediana y por consiguiente también lo es la anchura del corte. En los niveles 3 y 4, la duración y la anchura del corte aumentan proporcionalmente.



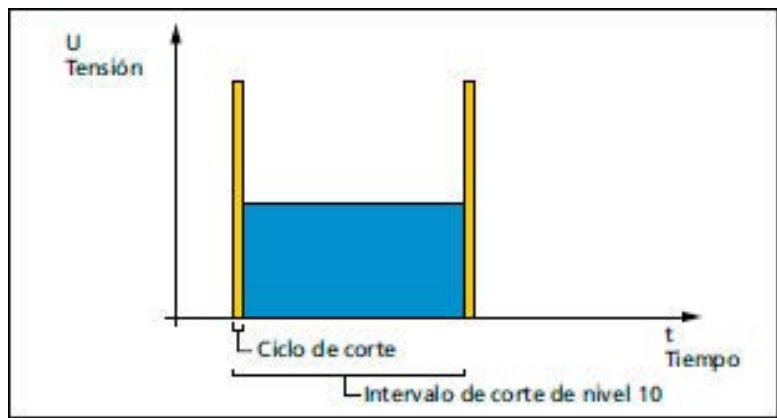
Intervalo de corte

El intervalo de corte incluye un ciclo de corte y un ciclo de coagulación. Se define como el periodo de tiempo entre el inicio de un ciclo de corte y el inicio del ciclo de corte siguiente.



La influencia sobre la duración del intervalo de corte sirve para controlar el corte fraccionado. Un intervalo de corte breve favorece un corte rápido y un intervalo de corte prolongado, un corte lento y controlado.

Mediante el parámetro “Intervalo de corte” la duración del ciclo de coagulación (en modo avanzado) se puede prolongar de forma individual en 10 niveles. En este caso se debe tener en cuenta que mediante el intervalo de corte es posible influir en la coagulación, pero que la intensidad de esta depende fundamentalmente del nivel de efecto seleccionado.



NIVELES 1 A 10

En el nivel 1 solo se produce una pausa muy corta entre los diferentes impulsos de corte. A mayor nivel aumentará la duración del intervalo de corte y por consiguiente también la duración del ciclo de coagulación.

Niveles de efectos:

Nivel 1

En el nivel 1 no se realiza una coagulación entre los diferentes ciclos de corte (Figura inferior izquierda). En este caso se trata de una corriente de corte.

Nivel 2

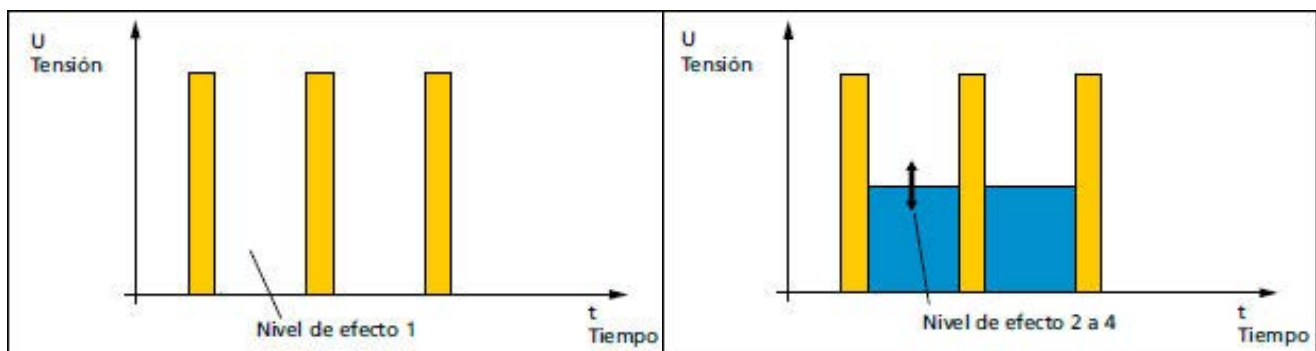
En el nivel 2 se realiza una ligera coagulación entre los diferentes ciclos de corte (Figura inferior derecha).

Nivel 3

En el nivel 3 se realiza una coagulación más intensa entre los diferentes ciclos de corte.

Nivel 4

En el nivel 4 se realiza, en comparación con el nivel 3, una coagulación aun mayor entre los diferentes ciclos de corte. Por consiguiente, este nivel de efecto es adecuado para aplicaciones en las que es recomendable una coagulación especialmente intensa.



ELECTROCIRUGÍA EN LA PRÁCTICA ENDOSCÓPICA GASTROENTEROLÓGICA

Polipectomía con ansa

El uso de la corriente electroquirúrgica para polipectomía con ansa no está estandarizado, debido a que la evidencia disponible no es lo suficientemente válida como para establecer una recomendación con fortaleza.

La 'Coagulación Pura' ha sido utilizada con éxito para la resección de pólipos grandes (> 2 cm) con ajustes de potencia variable (15 - 70 W). En un estudio donde comparaban el uso de corriente tipo 'Blended' (Mixta) (n = 758) contra 'Coagulación continua' (n = 727), la tasa de complicaciones de polipectomía con ansa fue similar. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en el tiempo de sangrado postpolipectomía. Todas las hemorragias inmediatas (n = 8) se produjeron con el uso de corriente tipo 'Blended', mientras que los sangrados postpolipectomía tardíos (n = 6) se produjeron con el uso de corriente de coagulación (8).

En líneas generales el uso de corriente de "corte puro" puede llevar a un aumento del sangrado inmediato, mientras que el uso excesivo de la coagulación profunda puede aumentar el riesgo de sangrado diferido postpolipectomía y el síndrome de la quemadura transmural (síndrome postpolipectomía).



Esquema de técnica de mucosectomía

La densidad de corriente será mayor en el punto de máxima constricción del pólipo. Este principio tiene un buen desenlace cuando el endoscopista va resecando

lentamente el tallo del pólipo, pero limita el tiempo de aplicación de la corriente ya que el calor es transmitido por el tallo hacia la pared intestinal.

El mejor enfoque técnico para todos los tipos de pólipos es rodear el pólipo libremente, iniciar el suministro de energía y, a continuación, cerrar suavemente el ansa y resecar, utilizando la forma de onda "Mixta" que permite al endoscopista aprovechar el beneficio de cortar y coagular al mismo tiempo. Por lo general, para realizar una polipectomía o mucosectomía se utiliza una corriente combinada correspondiente a un ciclo de trabajo del 12% y una potencia de 20 W.

Por último hay que tener en cuenta las características del alambre del ansa ya que pueden influir en el resultado final, como por ejemplo un alambre fino o de un sólo filamento (monofilamento) favorecerá el corte, mientras que un alambre grueso o trenzado favorecerá la coagulación del tejido.

TABLE 6. Typical ESU power settings for various endoscopic devices during routine endoscopic interventions

Device/Intervention	Power setting, W*
Hot biopsy forceps	15-25
Snare polypectomy	15-40
Sphincterotomy	30-60

ESU, Electrocautery generator unit.

*Power requirements may vary based on the ESU output mode being used.

Seteos de potencia para Pinza caliente, polipectomía con ansa y esfinterotomía

ESD ERBE VIO PARÁMETROS UNIVERSIDAD DE KOBE
 1. ESÓFAGO: Flush-Knife 1.5 (2.0) (1.0 recto si hay fibrosis)

Marcación	Soft Coag	Eff. 8, 100 W
Inciación mucosal	Endocut I	Eff. 4, Dur 2 Int 3
Diseción submucosal	Forced Coag Swift Coag	Eff. 2, 40 W Eff. 1, 100 W
Hemostasia	Soft Coag	Eff. 5, 100 W

2. ESTÓMAGO: Flush-Knife 2.8 (2.0) (1.0 recto si hay fibrosis)

Marcación	Soft Coag	Eff. 5, 100 W
Inciación mucosal	Endocut I	Eff. 2, Dur 3 Int 2
Diseción submucosal	Forced Coag Swift Coag	Eff. 3, 40 W Eff. 3, 50 or 100 W
Hemostasia	Soft Coag	Eff. 6, 100 W

3. COLON: Flush-Knife 1.5 (2.0)

4. RECTO: Flush-Knife 1.5 (1.0 recto si hay fibrosis)

Marcación	NO	NO
Inciación mucosal	Endocut I	Eff. 2, Dur 3 Int 3
Diseción submucosal	Forced Coag Swift Coag	Eff. 2, 40 W Eff. 1, 100 W
Hemostasia	Soft Coag	Eff. 5, 100 W

Seteos de potencia para Diseción Submucosa

Fulguración con Argón Plasma

La fulguración es lo que se conoce como coagulación en spray, donde se emplea una onda de corriente modulada de alto voltaje que permite alcanzar los 200°C. La aplicación de la sonda a cierta distancia del tejido, permite la “pulverización” de electrones que crean arcos electroquirúrgicos repetidos, actuando de manera superficial. Por este motivo no es necesario el contacto de la sonda con el tejido a fulgurar (se debe mantenerse a 1 - 2 mm del sitio diana) resultando a su vez, segura y

efectiva para: ablación de ectasias vasculares, rectitis actínica, esófago de Barrett y tejido remanente de polipectomías. Para la hemostasia de ectasias vasculares se utiliza una configuración de energía de 40 - 60W un flujo por debajo de los 2 l / min (típicamente 1 l / min). Para la ablación de tejido se utilizan niveles altos de potencia (70 - 90 W).

Ventajas de APC vs otros métodos térmicos:

- Procedimiento non-contact, las puntas de los instrumentos no se adhieren al tejido.
- Coagulación efectiva, reproducible, que logra que la hemostasia y la desvitalización sean uniformes.
- Dosificación mejorada, gracias a ello mayor seguridad en la aplicación.
- Riesgo de perforación reducido.
- Carbonización y formación de humo mínimas.
- Procedimiento seguro, con muy poca complicación.

POEM

En los pacientes con acalasia se encuentra alterado el peristaltismo del tercio inferior del esófago. Durante la deglución, el esfínter esofágico inferior (EEI) experimenta una relajación refleja menor o nula. Las técnicas empleadas hasta ahora, incluyen la dilatación con balón y la miotomía laparoscópica de Heller y en algunos casos exigen reintervenciones frecuentes.

Tanto en la POEM como en la intervención laparoscópica, se practica una miotomía del EEI para eliminar o mejorar las anomalías peristálticas del esófago. La función deglutoria se recupera a largo plazo y los índices sintomáticos mejoran notablemente con la POEM.

Elevación de la mucosa	ERBEJET® 2, efecto 30-60
Incisión de la mucosa	ENDO CUT® Q, efecto 2 Duración del corte 3, intervalo de corte 3
Preparación de la submucosa	ENDO CUT® Q, efecto 3 Duración del corte 2-3, intervalo de corte 3-4
o	SWIFT COAG®, efecto 3, 70 vatios
Miotomía	ENDO CUT® Q, efecto 3 Duración del corte 2, intervalo de corte 4
o	SWIFT COAG®, efecto 4, 70 vatios
Hemostasia	FORCED COAG®, efecto 2, 50 vatios

Seteos de potencia para POEM

PRECAUCIONES PARA EL MANEJO DIARIO

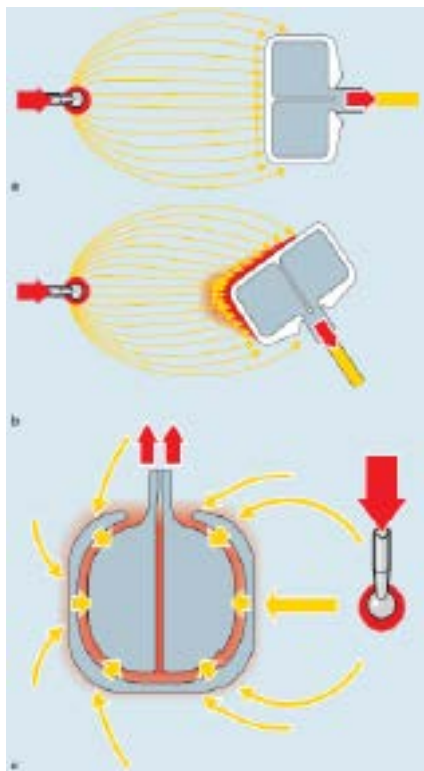
Recomendaciones prácticas en el uso de la UEQ

a) Medidas de protección para el paciente

- El paciente debe estar aislado de cualquier tipo de conductor de la electricidad. Como por ejemplo otras partes metálicas que no estén aisladas de la tierra (barandas de la camilla, mesa de operaciones, etc.)
- No se debe utilizar electrodos, pinzas o tijeras desgastadas ni reparadas.
- No utilice la UEQ en presencia de materiales o sustancias inflamables (Ej: alcohol u óxido nitroso).
- Debería evitarse el uso de enemas, como única preparación, incluso si el tratamiento se limita al recto o colon sigmoide, como por ejemplo en la rectocolitis actínica. Esto es debido a que cuando utiliza

aire ambiente (oxígeno) durante insuflación endoscópica, pueden resultar en una mezcla de gases potencialmente explosivos (hidrógeno o metano). Estos gases, sumados al calor y/o las chispas de cualquier método de electrocirugía (APC o de contacto), pueden resultar en explosiones intestinales potencialmente fatales.

- En pacientes que tienen colocados marcapasos o desfibrilador, deberían asesorarse antes de la endoscopia. Se recomienda el monitoreo continuo en estos pacientes durante la electrocirugía.
- La configuración de energía de la UEQ debe ser chequeada, antes de utilizarse y confirmar su estado verbalmente entre el endoscopista y el asistente.
- Si utiliza un sistema electroquirúrgico unipolar, coloque el electrodo neutro (plancha) lo más cerca posible del electrodo activo y en la dirección indicada. El uso de sistemas bipolares podría minimizar posibles complicaciones.



Almohadilla o plancha de descarga a tierra
(electrodo neutro)

b) Seguridad del personal de la sala de endoscopia

- Evite el contacto con el electrodo neutro.
- Cuando se aplica corriente, siempre asegúrese de usar guantes y tocar el equipo o cuerpo del paciente con toda la palma de la mano y no con un solo dedo.
- UEQ necesitan ser conectadas a tierra para minimizar la interferencia con los sistemas de videoendoscopia.
- El humo generado durante los procedimientos de electrocirugía puede ser irritantes y potencialmente perjudicial para el personal de salud.

c) Consideraciones sobre el electrodo neutro (placas o almohadillas de conexión a tierra)

- Sólo deben utilizarse los electrodos neutros recomendados por el fabricante.
- Verifique la fecha de vencimiento, ya que el adhesivo podría fallar al mantener el contacto con la piel del paciente y provocar quemaduras. Esto se evita con ESU que monitorean el contacto.
- No colocar el electrodo neutro sobre algunos sitios como: protuberancias óseas, implantes metálicos o prótesis, pliegues de la piel, el tejido cicatricial, zonas pilosas, cualquier forma de decoloración de la piel / heridas, extremidades con un suministro de sangre restringido, adyacente a los electrodos de ECG o sobre áreas de presión.

- No debe colocarse completamente envuelto alrededor de una extremidad.
- El electrodo neutro debe adjuntarse en un área de buena perfusión (tejido muscular); con piel limpia, seca y libre de pelo para evitar una pérdida de contacto.

d) Polipectomía o Mucosectomía

- Ajustar la configuración de acuerdo a las condiciones fisioanatómicas particulares (por ejemplo baja potencia para el intestino delgado y el ciego).
- Si el ansa de polipectomía se pega el pedículo de un pólipo, aumentar el valor de “corte”.
- No toque las piezas de metal (Ej. clips) con el ansa cuando aplica la corriente.
- No tocar el endoscopio con las partes metálicas de los instrumentos de endoterapia.
- Tenga precaución en que la punta del ansa NO toque accidentalmente la pared intestinal opuesta, para evitar el riesgo de perforación.
- Evitar la coagulación profunda de la capa muscular (riesgo de perforación tardía).
- Antes de aplicar la corriente, asegúrese de que la capa “muscular propia” no está atrapada en el bucle del ansa.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Electrosurgery in Gastrointestinal Endoscopy: Principles to Practice. Marcia L. Morris , MS. et all. Am J Gastroenterol 2009; 104:1563 – 1574
- 2) European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline: the use of electrosurgical units. Rey J F. et all. Endoscopy 2010; 42: 764–771.
- 3) Disección endoscópica de la submucosa (DES) en cáncer gástrico temprano: Estado del arte. Forero Piñeros E.A, y Col. Asociaciones Colombianas de Gastroenterología, Endoscopia digestiva, Coloproctología y Hepatología – 2012
- 4) ASGE: Electrosurgical generators. Jeffrey L. Tokar, MD. et all. Gastrointestinal Endoscopy - 2013 - Volume 78, No. 2
- 5) J. Helfmann, Thermal effects. In: H.-Peter Berlien, Gerard J. Müller (Hrsg.), Applied Laser Medicine. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003.
- 6) Zhou, P.-H., Cai, M.-Y., Yao, L.-Q., Zhong, Y.-S., Ren, Z., Xu, M.-D., & Qin, X.-Y. (2012). Peroral Endoscopic Myotomy for Esophageal Achalasia by HybridKnife: A Case Report. Case reports in gastrointestinal medicine, 2012, 325479. doi:10.1155/2012/325479
- 7) Inoue, H, Minami, H., Kobayashi, Y., Sato, Y., Kaga, M., Suzuki, M., Satodate, H., et al. (2010). Peroral endoscopic myotomy (POEM) for esophageal achalasia. Endoscopy, 42(4), 265–71. doi:10.1055/s-0029-1244080