



1^{er} Curso de Formación en Endoscopia Básica para Residentes



Generalidades endoscopia (I)

Seminario:

Fuentes electroquirúrgicas

Autor:

Dr. Francisco Pérez Roldán



Programa

- Clases magistrales

- Tipos de endoscopios y funcionamiento básico
- Material fungible básico: características
- Diseño de una unidad de endoscopias

Dr. Joaquín de la Peña
Dr. Álvaro Terán
Dr. Fco. Javier Jiménez

- Seminarios

- Fuentes electroquirúrgicas
- Reprocesamiento de equipos

Dr. Francisco Pérez
Dr. Leopoldo López

- Casos clínicos

- Manejo de fuentes electroquirúrgicas

Dr. Francisco Pérez

- Píldoras

- Avances en imagen endoscópica

Dra. M^a Jesús López

- Algoritmo diagnóstico

- Profilaxis antibiótica en endoscopia

Dra. Gemma Pacheco

- Aspectos clínicos relevantes que precisan investigación posterior

- Caracterización de lesiones y correlación con la anatomía patológica
- Contaminación de endoscopios por bacterias CRE

Dr. Álvaro Terán

Dr. Leopoldo López

- Test de autoevaluación

Conflicto de interés

Por la presente, declaro cualquier cosa que pueda considerarse un conflicto de intereses durante los últimos tres años, como consultorías pagadas o no pagadas, intereses comerciales o fuentes de pago de honorarios.

NADA QUE DECLARAR



Objetivos

1. Conocer los diferentes tipos de electrobisturís
2. Funcionamiento de las fuentes de diatermia.
3. Diferencia entre corriente monopolar y bipolar.
4. Interferencias con otros equipos eléctricos.
5. Complicaciones de las fuentes electroquirúrgicas.
6. Conocer el uso del gas argón.

Índice

1. Introducción:

- a. Efectos del calentamiento sobre el tejido biológico.
- b. Corte y coagulación.
- c. *Pregunta 1.*

2. Corriente monopolar

3. Corriente bipolar. *Pregunta 2.*

4. Argón. *Pregunta 3.*

5. Interferencias con otros equipos eléctricos

6. Explosiones con fuentes electroquirúrgicas.

7. Conclusiones. *Pregunta 4.*

8. Plantilla de respuestas



Introducción

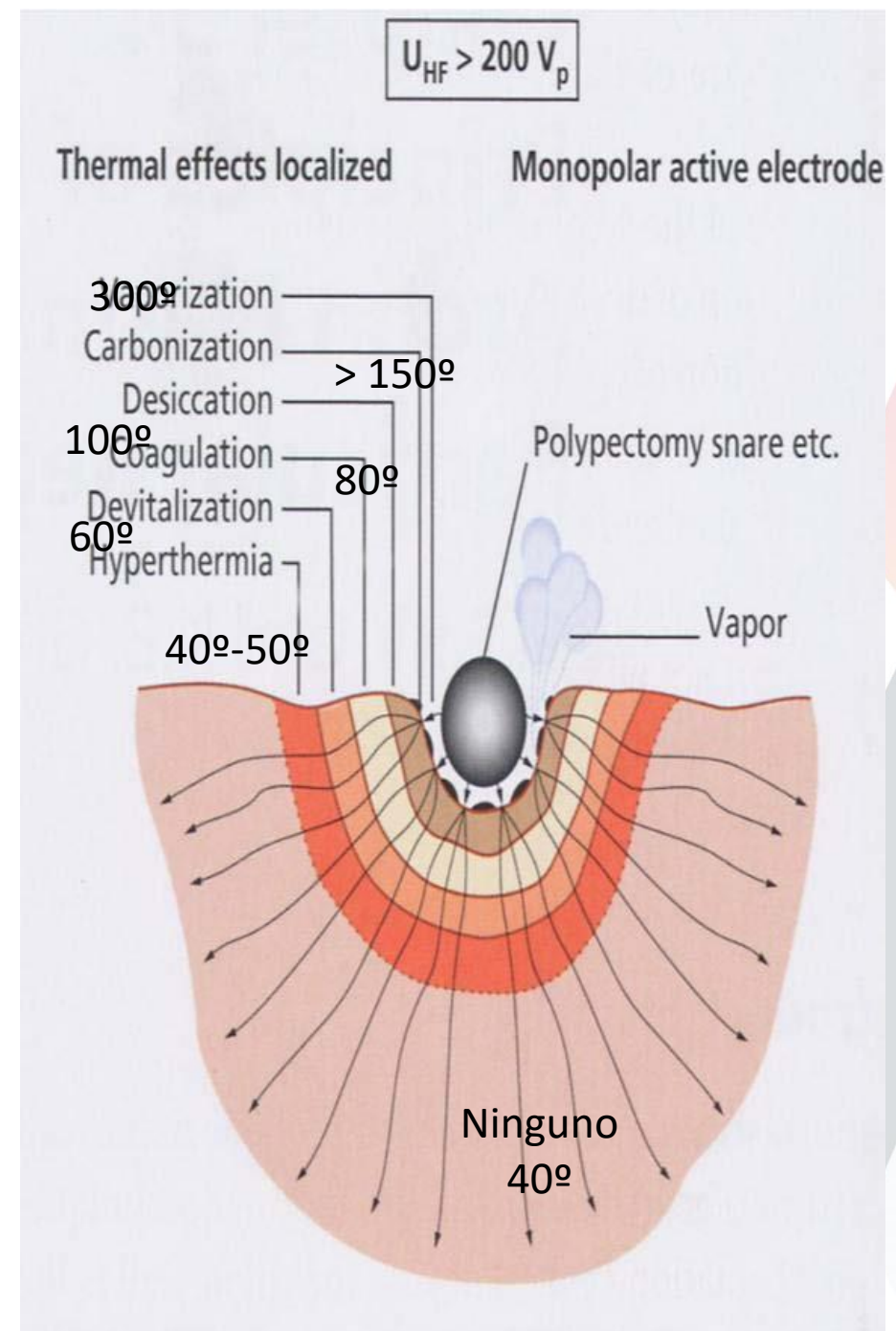
- Las fuentes electroquirúrgicas o de diatermia aparecen en 1970.
- La electrocirugía consiste en usar **energía eléctrica** y convertirla en una energía capaz de permitir el aumento de temperatura de los tejidos (calor).
- Es energía eléctrica de **alta frecuencia**.
- Diatermia= calor inducido por la electricidad



Introducción

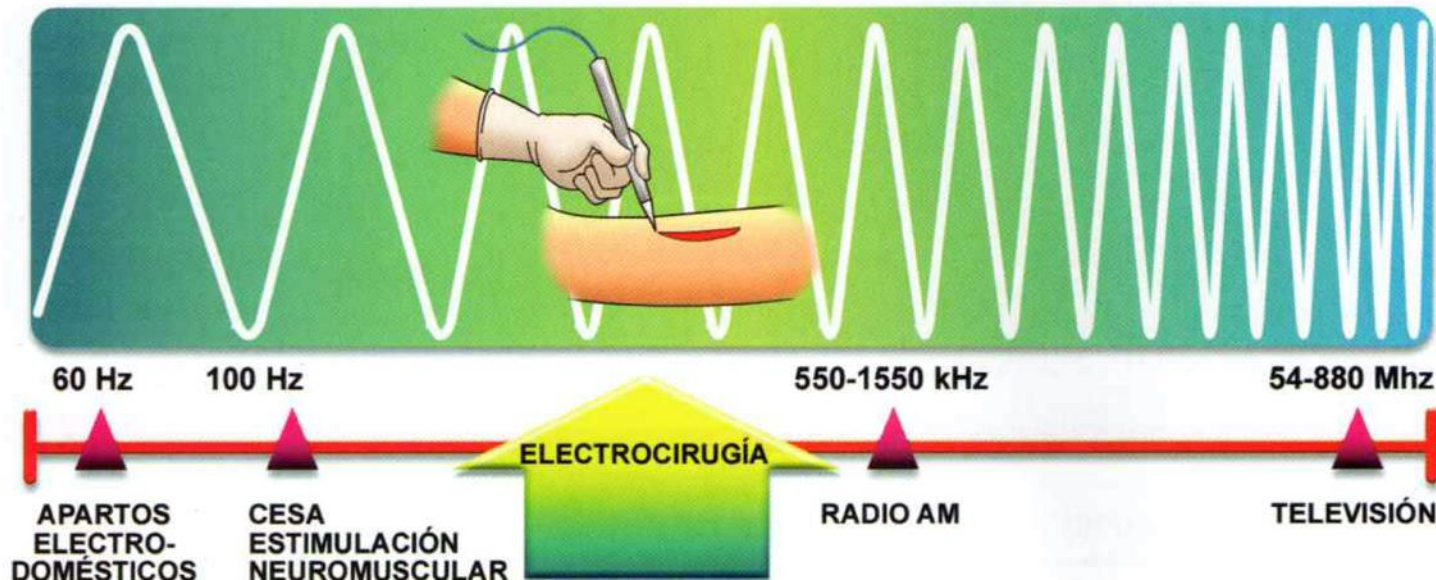
- Se usa en técnicas **mínimamente invasivas**: esfinterotomía, control hemorragias, extirpación tejidos...
- Se basa en la **producción de calor** a nivel celular para generar corte, coagulación o desvitalización del tejido.
- Utilizan **corriente alterna**, para evitar la despolarización de las fibras musculares o nerviosas.

Efectos del calentamiento sobre el tejido biológico



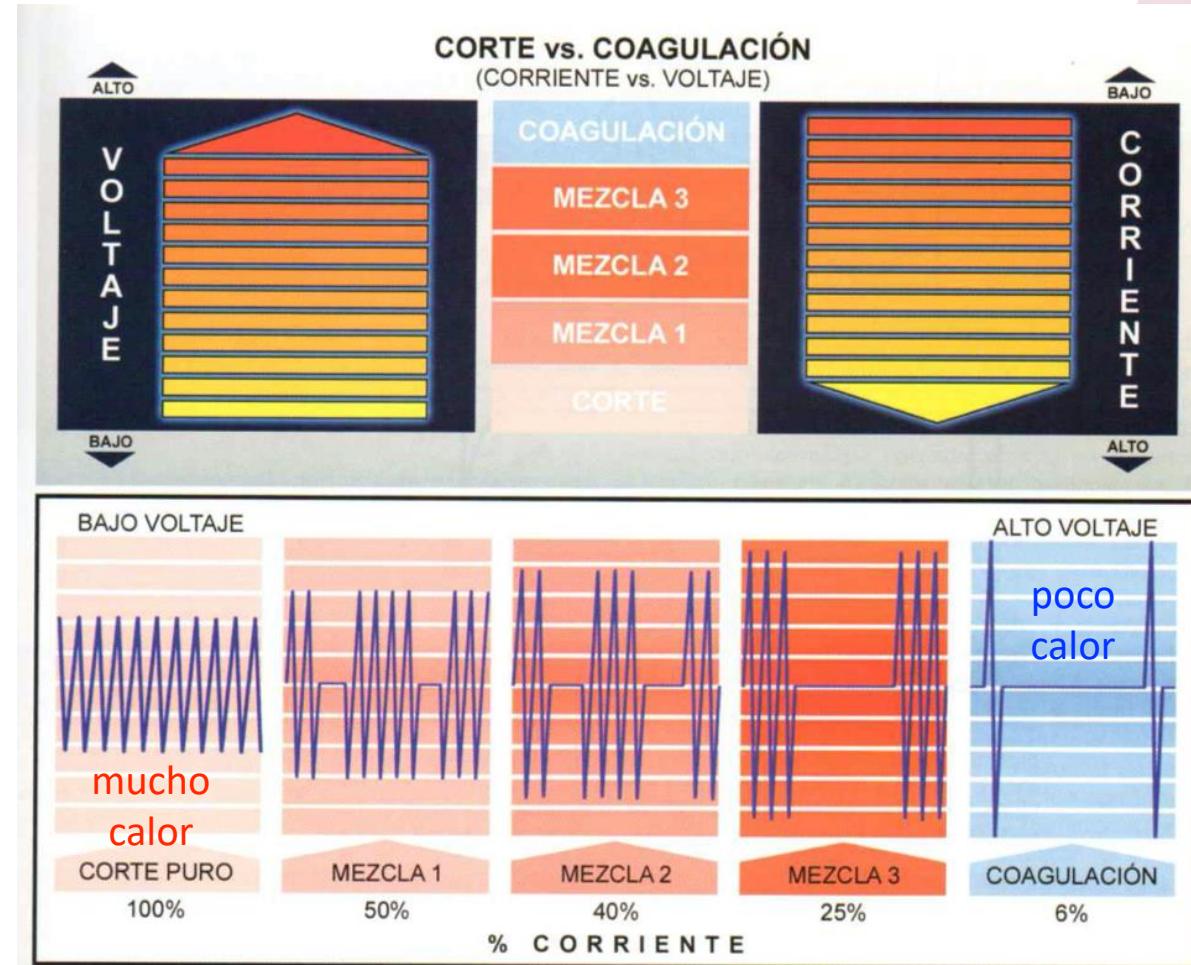
Frecuencia de la corriente

- Frecuencia es el nº de veces/seg. que cambia la polaridad de la corriente
- Frecuencias nulas..... efecto electrolítico
- Frecuencias bajas (50-60 Hz)..... efecto farádico (electro-estimulación NM)
- Frecuencias altas (100 KHz)..... corte y coagulación (no genera electro-estimulación neuromuscular)
- Las fuentes EQ usan frecuencias entre 300-500 KHz.



Corte y coagulación

- **Electro-corte:** rotura de la mb. celular por aumento rápido de la P intracelular, debido a la ebullición del líquido dentro de la célula.
 - PURO: sección del tejido
 - MEZCLA: además coagulación adyacente
- **Electro-coagulación:** evaporación del líquido intra y extracelular, sin rotura de la mb. celular.
 - PUNTUAL: en hemorragia pequeña
 - FULGURACION: zona de mayor sangrado



Pregunta 1. Las unidades electroquirúrgicas funcionan con corriente alterna, pero ¿cuál es la frecuencia óptima para funcionar?

- a. 50-100 Hertz
- b. 100-200 Hertz
- c. 200-300 Khertz
- d. 300-500 KHertz



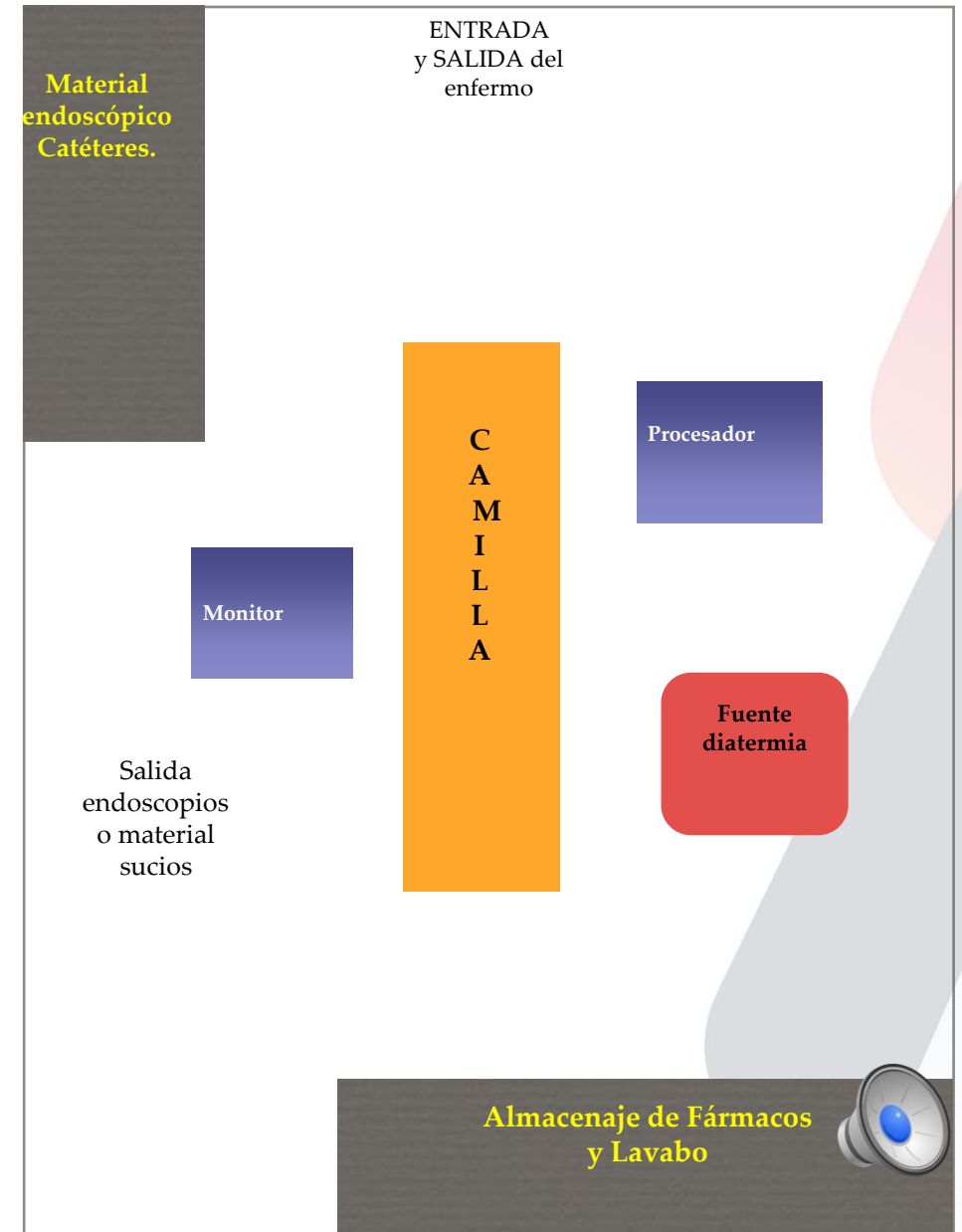
Pregunta 1. Las unidades electroquirúrgicas funcionan con corriente alterna, pero ¿cuál es la frecuencia óptima para funcionar?

- a. 50-100 Hertz
- b. 100-200 Hertz
- c. 200-300 Khertz
- d. 300-500 KHertz**



Disposición ideal de una sala de endoscopia

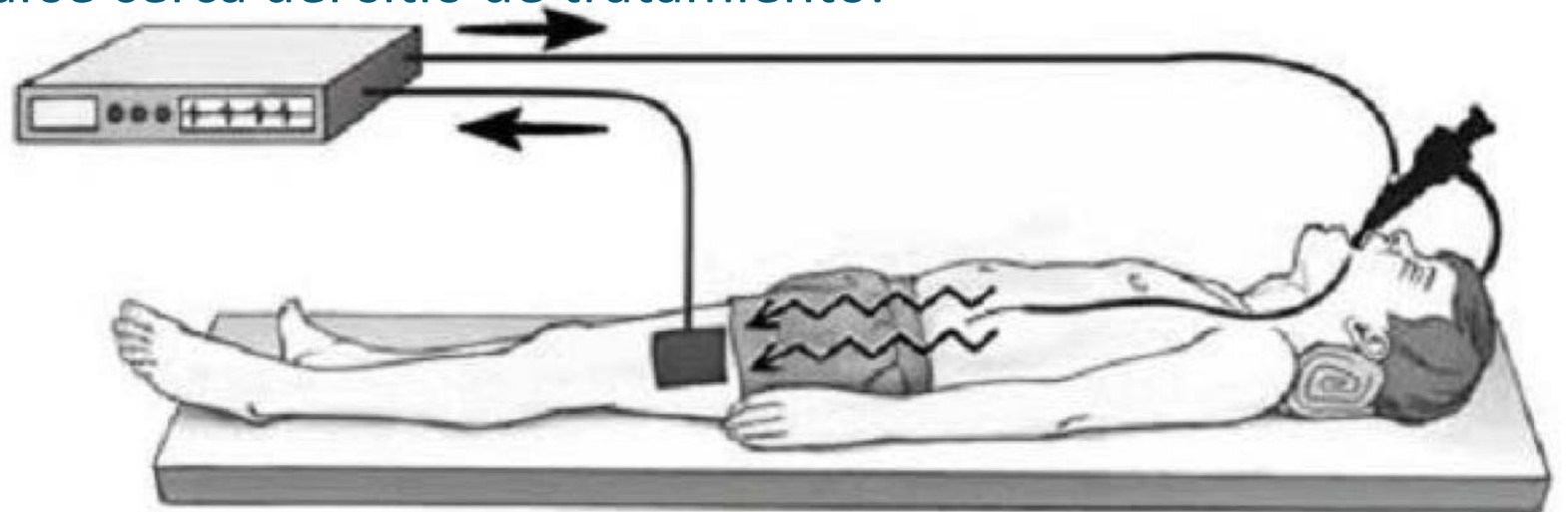
- Tamaño de al menos 6x5 metros (30 m²)
- Sistema de doble brazo articulado para colocar el equipamiento endoscópico.
- Toma de vacío, de O₂, CO₂ y monitores.



Corriente monopolar

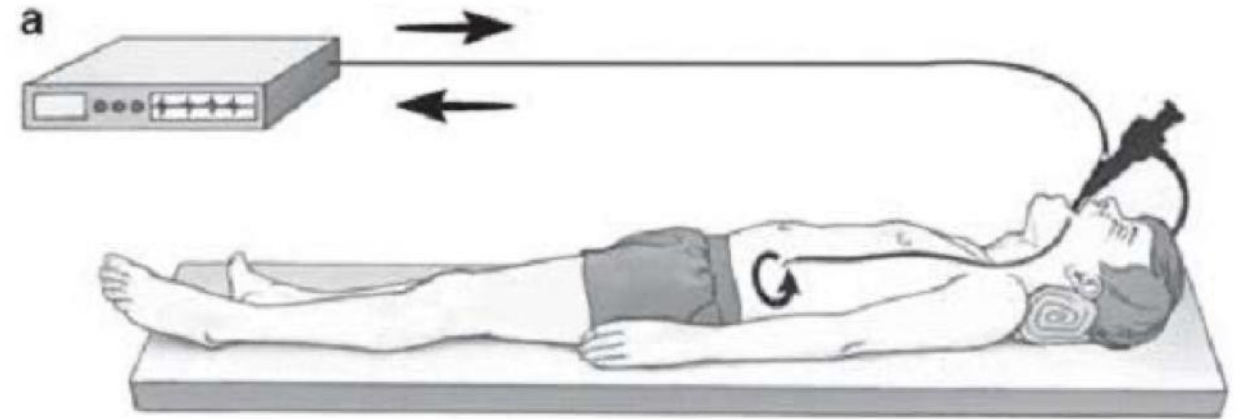
- Se utiliza con más frecuencia.
- La energía parte del **generador**, pasa por el **electrodo activo**, y viaja a través del camino de menor resistencia para ser recogida por la **placa neutra** y regresar al **generador**.
- La placa neutra debe colocarse cerca del sitio de tratamiento.

+ distancia
↓
+ resistencia
↓
+ potencia por el equipo

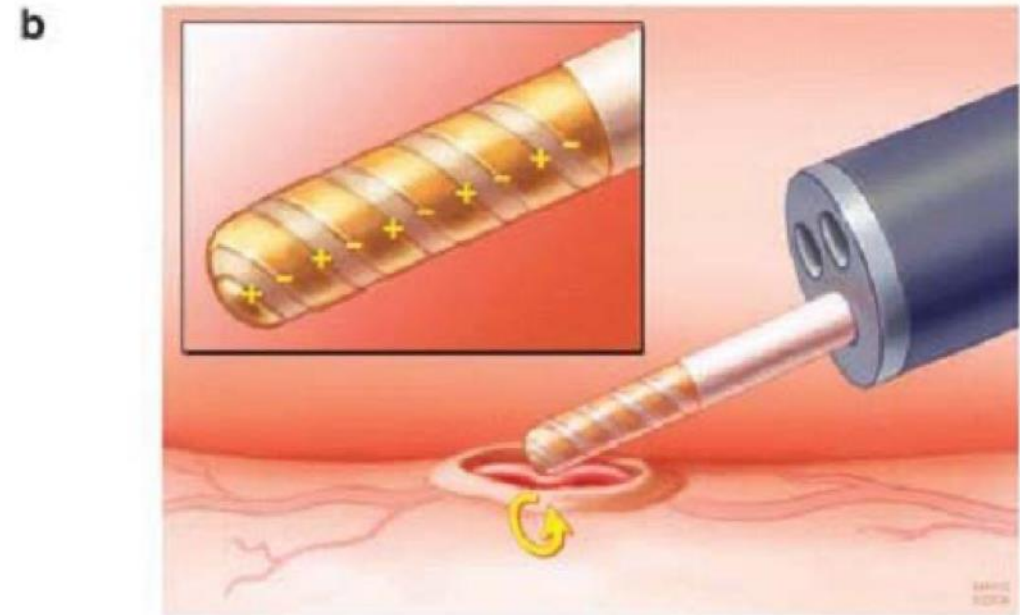


Corriente bipolar

- No son necesarias las placas neutras.
- Las sondas bipolares tienen electrodos activos de retorno juntos en la punta de la sonda.
- Requieren menos potencia que las monopolares.
- Más seguras. Focal.
- Se usan en hemostasia



Esquema de Circuito Bipolar



Sonda de hemostasia (bipolar)



Pregunta 2. Qué afirmación es correcta sobre la corriente monopolar y bipolar:

- a. La corriente bipolar necesita más potencia
- b. No es necesaria la placa neutra en la corriente bipolar
- c. La placa neutra hay que situarla lejos del electrodo
- d. Ninguna es correcta



Pregunta 2. Qué afirmación es correcta sobre la corriente monopolar y bipolar:

- a. La corriente bipolar necesita más potencia
- b. No es necesaria la placa neutra en la corriente bipolar**
- c. La placa neutra hay que situarla lejos del electrodo
- d. Ninguna es correcta



Argon Plasma Coagulation (APC)

- La corriente de alta frecuencia se transmite a través del gas de argón ionizando el tejido.
- No existe contacto entre la punta de la sonda y el tejido (1-2 mm de la diana)
- Pocas complicaciones. Necesita placa neutra.
- Hemostasia segura y coagulación de superficies.
- Desvitalización homogénea con profundidad dosificable.
- El haz de argón y el efecto tisular depende del tipo de sonda utilizado: axial o tangencial.
- El efecto tisular depende de la duración de la aplicación como del modo.



APC

- Eficaz para las ectasias vasculares, proctitis actínica, esófago de Barrett y tejido remanente de polipectomía.
- HEMOSTASIA: 40-60 W y flujo < 2 l/min (típicamente 1 l/min).
- ABLACION: potencias altas 70-90 W.
- Ventajas:
 - coagulación efectiva y uniforme
 - reducido riesgo de perforación. Procedimiento seguro.
 - carbonización y formación de humo mínimas



Pregunta 3. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre el APC es falsa?

- a. La sonda de argón necesita contacto con el tejido.
- b. Se utiliza para el tratamiento de ectasias vasculares.
- c. El flujo del gas para la hemostasia es $<$ de 2 litros/min.
- d. Tiene un riesgo reducido de perforación.

Pregunta 3. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre el APC es falsa?

- a. **La sonda de argón necesita contacto con el tejido.**
- b. Se utiliza para el tratamiento de ectasias vasculares.
- c. El flujo del gas para la hemostasia es $<$ de 2 litros/min.
- d. Tiene un riesgo reducido de perforación.

Interferencias con otros equipos eléctricos

- Las Unidades de Endoscopia está equipadas con varios dispositivos eléctricos que pueden dar interferencias.
- El ECG puede crear una falsa toma de tierra: *quemaduras en la piel*.
- Tener cuidado con **marcapasos y DAI**:
 - Se usa corriente de alta frecuencia monopolar.
 - Puede dar parada cardiaca en pacientes con marcapasos.
 - Necesario control del pulso con pulsioxímetro y tener desfibrilador accesible.
 - Se recomienda el corte puro y placa neutra en un lugar que minimice la corriente que atravesase el circuito marcapasos-corazón.



Explosiones con FEQ

- Son poco frecuentes
- Se dan en el colon, cuando las concentraciones de gas combustible son elevadas ($\text{CH}_4 > 5\%$, $\text{H}_2 > 4\%$ y $\text{O}_2 > 5\%$).
- Ocurren en colon mal preparados, sin preparar o cuando se utilizan preparaciones a base de manitol.
- Se minimiza el riesgo con las preparaciones a base de polietilenglicol o fosfato sódico y el uso de CO_2 para la insuflación.



Conclusiones 1

- Las fuentes de diatermia usan electricidad y la convierten en energía (calor).
- Utilizan corriente alterna de alta frecuencia.
- Se usa en técnicas mínimamente invasivas: hemorragias, esfinterotomía, resección de tejidos...
- Hay dos tipos de corriente: monopolar y bipolar.

Conclusiones 2

- Con el APC, la corriente de alta frecuencia se transmite a través del gas, ionizando el tejido.
- Es eficaz para ectasias vasculares, proctitis actínica, esófago de Barrett y tratamiento de tejido remanente de polipectomía.
- Hay que tener cuidado con las interferencias con otros equipos eléctricos.
- Puede haber explosiones en el colon con las FEQ, generalmente en pacientes mal preparados o sin preparar.



Pregunta 4. En un paciente que acude por sangrado secundario a una ectasia vascular en antro gástrico, ¿cuál de las siguientes opciones utilizaría para su control?

- a. Corriente monopolar a frecuencias bajas.
- b. Corriente bipolar con catéter hemostático.
- c. Coagulación con gas argón a flujo < 2 l/min.
- d. Se puede usar la respuesta B o C.

Bibliografía

- Alvarez Castelló R. Principios físicos de la unidad electroquirúrgica. En: Procedimientos Endoscópicos en Gastroenterología, editado por Córdova y De la Torre. Ed Panamericana, México 2009. 39-51.
- Rey JF, Beilenhoff U, Neumann CS, Dumonceau JM. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline: the use of electrosurgical units. Endoscopy 2010; 42: 764-771.
- ASGE Technology Committee. Electrosurgical generators. Gastrointestinal Endoscopy 2013; 78: 197-208.
- Morris ML, Tucker RD, Baron TH, Wong Kee Song LM. Electrosurgery in gastrointestinal endoscopy: principles to practice. Am J Gastroenterol 2009; 104: 1563-74.
- Hashimoto DA, Meireles OR. Fundamental use of surgical energy during endoscopic therapies. Ann Laparosc Endosc Sure 2019; 4: 79- 85.
- Curtiss LE. High frequency currents in endoscopy: a review of principles and precautions. Gastrointest Endosc 1973; 20: 9–12.
- Farin G, Grund KE. Technology of argon plasma coagulation with particular regard to endoscopic applications. Endosc Surg Allied Technol 1994; 2: 71–77.



Bibliografía

- Brooker JC, Saunders BP, Shah SG et al. Treatment with argon plasma coagulation reduces recurrence after piecemeal resection of large sessile colonic polyps: a randomized trial and recommendations. *Gastrointest Endosc* 2002; 55: 371–375.
- Boulay BR, Carr-Locke DL. Current affairs: electrosurgery in the endoscopy suite. *Gastrointest Endosc* 2010; 72: 1044-46.
- Tucker R. Principles of electrosurgery. In: Sivak MV, editor. *Gastroenterologic endoscopy*. 2nd ed. Philadelphia (Pa): WB Saunders; 2000. p. 125-35.
- <https://www.endiba.org.ar/site/images/Endiba/guias/Guia-Electrocirugia.pdf>
- https://www.erbe-med.com/erbe/media/Marketingmaterialien/85800-331_ERBE_ES_Aplicacion_en_la_Gastroenterologia_D065865.pdf

