

---

# AFECTACIÓN DEL USO DEL ELECTROBISTURÍ MONOPOLAR EN LA CICATRIZACIÓN DE LA PIEL EN PACIENTES DIABÉTICOS

---

Melisa Aguirre<sup>1</sup>, Camila Salgado<sup>2</sup>, Mariela Sánchez<sup>3</sup>, Viviana Arcila<sup>4</sup>

## RESUMEN

En las últimas décadas la diabetes mellitus tipo 2 ha incrementado notablemente su presencia dentro de la población mundial con proyecciones de convertirse en la séptima causa de mortalidad en el mundo para el año 2030 según la OMS (1). Las personas que padecen de este trastorno metabólico tienden a manifestar algunas comorbilidades entre ellas: la mala cicatrización de la piel y otros tejidos como consecuencia de las vasculopatías asociadas, alteración de la perfusión del entorno e hipoxia tisular, siendo muy propensos a manifestar isquemia tisular, traumatismos repetitivos e infecciones ya sea por la enfermedad de base debido al mal control de la hiperglucemia o como consecuencia de las eventualidades de la vida como accidentes o caídas que alteran dichos tejidos.

Por ese motivo, se realizó una revisión de tema recopilando varios estudios realizados en seres humanos relacionando aspectos como la tasa de complicaciones de la herida, la pérdida de sangre, los tiempos de incisión y la escala de dolor postoperatoria en incisiones en piel realizadas con electro bisturí y bisturí frío; además de la revisión del proceso de cicatrización en el ser humano con el objetivo de identificar las ventajas y desventajas del uso de la energía monopolar en intervenciones quirúrgicas realizadas en pacientes diabéticos.

**Palabras claves:** electrocirugía, cicatrización, diabetes mellitus tipo 2, piel, coagulación, hemorragia.

---

<sup>1</sup> Instrumentadora Quirúrgica. Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Colombia.

<sup>2</sup> Instrumentadora Quirúrgica. Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Colombia.

<sup>3</sup> Instrumentadora Quirúrgica. Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Colombia.

<sup>4</sup> Instrumentadora Quirúrgica, Mg. Epidemiología. Docente Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Colombia.

## IMPACT OF USE OF MONOPOLAR ELECTROSURGICAL UNIT (MONOPOLAR ELECTROCAUTERY) IN SKIN HEALING OF DIABETIC PATIENTS

### ABSTRACT

In the last decades, prevalence of Type 2 Diabetes Mellitus has increased significantly in the world, forecasting to become the seventh cause of mortality by year 2030 according to WHO; people who have this metabolic disorder tend to have comorbidities, among them, defective skin and other tissues 'healing as a consequence of vascular disease, perfusion disturbances and tissue hypoxia, being more susceptible to tissue ischemia, repetitive traumatic injuries and infections, whether it is because of their control of underlying disease hyperglycemia or as a consequence of everyday issues such as accidents or injuries that might affect such tissues.

This is a review paper analyzing several studies performed on human beings related to aspects such as wound complication rate, loss of blood, incision times and post operatory pain scale on skin incisions done with an electrosurgical unit (cautery knife) and a cold scalpel, besides a review of healing of human tissue, aiming at of identifying the advantages and disadvantages of the use of monopolar energy in surgical procedures on diabetic patients.

**Keywords:** Electro surgery, wound healing, type 2 diabetes mellitus, skin, clotting, blood loss.

### INTRODUCCIÓN

La cicatrización consiste en un proceso biológico que realizan los seres vivos para reparar las áreas que han sido lesionadas, a saber: órganos, tejidos, huesos y vasos sanguíneos. Uno de los órganos de mayor extensión que realiza este proceso, conocido como reparación tisular, es la piel cuya función principal consiste en proteger el cuerpo de factores agresivos o peligrosos. La reparación tisular ocurre en tres fases: inflamación, proliferación y una fase de maduración cuyo objetivo final consiste en que la cicatrización se desarrolle de manera exitosa evitando la pérdida de líquido sanguíneo, el acceso de microorganismos y la recuperación de un flujo sanguíneo adecuado (2). La fase inflamatoria suele

durar de 3 a 5 días después de la lesión tisular, ésta involucra una etapa de hemostasia y de migración celular para disminuir los daños ocasionados por agentes extraños por medio de la quimiotaxia, la permeabilización vascular, la liberación de citoquinas y los factores de crecimiento tisular. Una vez finalizada la fase anterior, inicia la proliferación de células que se encargan de dar lugar a la producción del tejido de granulación el cual está constituido por nuevos vasos, fibroblastos, ácido hialurónico y algunas fibras laxas de colágeno y, finalmente, se lleva a cabo la etapa de maduración en la cual la herida se contrae (3).

En el proceso de la cicatrización influyen varios factores como: la raza, la edad, la nutrición, la

radiación ionizante, los fármacos exógenos y las enfermedades de base como la diabetes mellitus que consiste en un desorden metabólico causado por el déficit de producción de la insulina o resistencia a esta, hecho que conlleva a presentar hiperglucemia crónica provocando alteraciones en la fisiología a largo plazo (4). En este contexto, según los datos proporcionados por la Federación Internacional de Diabetes (FID), en la séptima edición de su reporte publicada en diciembre de 2015, se afirmó que una de cada 11 personas sufre de diabetes y se indicó que 415 millones de personas en el mundo padecen dicha enfermedad lo que equivale a una prevalencia del 8,3% y, para el año 2040, se prevé un incremento de más de 227 millones de personas (5). Por su parte, en enero de 2015, la Organización Mundial de la Salud (OMS) aseguró que la diabetes tipo 2 representó el 90% de los casos de enfermedad en el mundo debido a los malos hábitos de vida de las personas, entendiendo los malos hábitos como actividades del quehacer diario como: mala alimentación, poca actividad física y el consumo no moderado de alcohol y tabaco (6), que conllevan consecuencias negativas para la salud del individuo.

Siguiendo esa línea, los diabéticos tipo 2 presentan vasculopatías en grandes vasos y algunas anomalías microvasculares produciendo una reducción en la perfusión del entorno y provocando una hipoxia tisular, es decir, la reducción transcutánea del oxígeno. Por este motivo, tienden a ser más propensos a sufrir una isquemia tisular, traumatismos repetitivos e infecciones (7). Estas situaciones se presentan debido a las propiedades de acción de los eritrocitos del paciente diabético, o lo que es lo mismo, las propiedades físicas del flujo de dichas células las cuales manifiestan una disminución en: la fluidez, el sistema antioxidante, el potencial de membrana y un incremento en la resistencia a los cambios térmicos (8). Además, se presentan alteraciones en el proceso de coagulación puesto

que hay un aumento en la adhesión plaquetaria, disfunción endotelial, aumento en los factores de coagulación II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XII y disminución en la fibrinólisis, favoreciendo que aparezca una hipercoagulabilidad y eventos tromboticos (9).

Asimismo, la fase inflamatoria se ve afectada por la hiperglucemia, característica de las personas diabéticas, debido a que la respuesta quimiotáctica disminuye y se reduce la migración de macrófagos y leucocitos dando como resultado un aumento en el tiempo en el que se lleva a cabo esta etapa. Por lo anterior, se retardan tanto la síntesis de colágeno, como la formación del tejido de granulación, procesos necesarios para llevar a cabo la fase II de la cicatrización. Adicionalmente, se experimenta una disminución en la formación de nuevos vasos sanguíneos (neo vascularización) (10).

Algunas lesiones tisulares son causadas durante los procedimientos quirúrgicos (herida quirúrgica) con un fin terapéutico en los pacientes. Esto genera una situación de estrés que desencadena el desequilibrio de hormonas y citoquinas favoreciendo el aumento de catecolaminas, cortisol y resistencia a la insulina, por lo cual deviene una hiperglicemia (11, 12). De acuerdo con la Asociación Americana de la Diabetes, el 25% de los pacientes diabéticos requerirán ser intervenidos quirúrgicamente en algún momento de su vida, además debido a la condición de base de estos individuos aumenta la tasa de mortalidad y morbilidad con respecto a los pacientes no diabéticos (12).

Puesto que, la hiperglicemia incide directamente el proceso de cicatrización resulta necesario ejercer un control pre, peri y postoperatorio de los niveles de glucosa en la sangre principalmente en pacientes diabéticos. Durante las cirugías con mayor tiempo de intervención quirúrgica, debe realizarse un control de la glicemia cada una o

dos horas para conseguir niveles perioperatorios entre 100 y 150 mg/dl y, de ese modo, disminuir los efectos negativos de la hiperglicemia sistémica en el paciente. Secundariamente, este procedimiento contribuye a que el proceso de cicatrización sea fisiológicamente posible (13).

## EL USO DE LA ELECTROCIRUGÍA MONOPOLAR

Históricamente, se han implementado varios métodos para facilitar el desarrollo de los procedimientos quirúrgicos y brindarle al paciente una mejor recuperación. En la actualidad, se cuenta con la electrocirugía usada en diferentes especialidades quirúrgicas con el fin de reducir el tiempo de intervención quirúrgica y el sangrado operatorio mediante el uso de energía eléctrica de alta frecuencia que produce efectos de corte y coagulación en los tejidos biológicos. Los tejidos presentan una resistencia al paso de los electrones conocida como impedancia y se manifiesta en el aumento del calor conllevando al efecto que se desee, por esto si la onda eléctrica es no modulada se produce un corte puro, pero si la onda es modulada o interrumpida se logrará la coagulación. Además, existen dos tipos de energía según el circuito: la energía monopolar (corte y coagulación), en la cual el paciente se encuentra dentro del circuito puesto que el electrodo activo se encuentra alejado del electrodo de retorno y la bipolar (coagulación), donde sólo se ve el tejido comprometido con el procedimiento (10).

El efecto de la coagulación en los tejidos provoca una pérdida de agua intracelular conduciendo a la desecación de las células que finalmente formaran una escara. Teniendo en cuenta lo anterior, la circulación sanguínea se afecta, razón indispensable para el proceso de cicatrización y recuperación de los tejidos del paciente. En el libro *Cirugía laparoscópica* volumen 2, segunda edición

del 2003, los autores mencionan el efecto del electrobisturí monopolar sobre los tejidos retardando el proceso de cicatrización por la producción de residuos biológicos, químicos e irritantes como: monóxido de carbono, etano, radicales libres e isobuteno, que a su vez desencadenan procesos infecciosos y disminuyen la fuerza tensil de la herida (14).

En una revisión sistemática de los instrumentos utilizados para la incisión en la piel, se dio fin a la controversia que existía entre el uso de bisturí frío y electro bisturí monopolar; haciendo referencia a las ventajas de la electro cirugía en la disminución de la pérdida sanguínea y tiempo quirúrgico (15). Un meta-análisis publicado por John Wiley y Sons, recopiló datos sobre diferentes estudios realizados entre 1980 y 2011 en seres humanos, evaluando la tasa de complicaciones de las heridas, la pérdida de sangre, los tiempos de incisión y la escala de dolor postoperatoria en incisiones en piel realizadas con electrobisturí y bisturí frío (7).

Los datos arrojados en una muestra de 2.541 pacientes de los cuales 1.267 de ellos fueron sometidos a incisiones en la piel con el electrobisturí y el resto de pacientes con bisturí convencional, demostraron que el corte practicado con electrobisturí produjo menos pérdida sanguínea (diferencia media de 0,72 ml/cm<sup>2</sup>) y tiempos más reducidos de incisión (diferencia media 36s), sin arrojar diferencias significativas en la tasa de complicaciones en la herida (odds ratio 0,87; p= 0,29) (15, 16). Por otra parte, el departamento de bioingeniería de la Universidad de California (EUA) publicó en la revista *Plastic Reconstruction Surgery*, en el año 2011, que la electrocirugía puede afectar la cicatrización argumentando que no se altera la fuerza tensil de la piel, si la herida quirúrgica se realiza con bisturí o con tecnología monopolar, pero sí se modifica el tiempo de cicatrización (17).

A esto se suma que, en el año 2012, el departamento de Obstetricia y Ginecología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chiang Mai, Tailandia realizó un estudio con 1.901 pacientes con incisiones abdominales. Los investigadores concluyeron que una herida quirúrgica realizada con bisturí o electrocirugía monopolar puede ser igual de segura, sin embargo, afirman que se necesita realizar más estudios para evidenciar los niveles de pérdida de sangre, dolor y tiempo de cicatrización (17). Cabe mencionar que se han revisado diferentes aspectos fisiopatológicos en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 con respecto a la respuesta en las fases de la cicatrización y en el control que deben tener cuando se someten a procedimientos quirúrgicos. Además se mencionó la importancia del uso de la electrocirugía monopolar en los diferentes procedimientos y especialidades quirúrgicas (18, 19).

## CONCLUSIÓN

De acuerdo con los reportes, se encuentran grandes ventajas del uso de electro bisturí monopolar y no se halla una relación directa en la afectación negativa que pueda causar retraso en la cicatrización en pacientes con enfermedades de base como la diabetes. En consecuencia, es posible afirmar que dichas complicaciones presentadas durante el proceso de reparación tisular de estos pacientes, después de ser intervenidos quirúrgicamente, se debe a la condición propia de los pacientes y a las medidas de control inherentes al procedimiento quirúrgico.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Global status report on noncommunicable diseases 2014. 1ra Ed. Génova: WHO; 2012.
2. Manrique MG. Electrocirugía: fundamentos para el adecuado uso clínico. [De próxima aparición]. 2011. Disponible en: [http://www.hvn.es/servicios\\_asistenciales/ginecologia\\_y\\_obstetricia/ficheros/clase2011\\_electrocirug\\_\\_a.pdf](http://www.hvn.es/servicios_asistenciales/ginecologia_y_obstetricia/ficheros/clase2011_electrocirug__a.pdf)
3. Leong M, Phillips L. Capítulo 7. Cicatrización de las heridas. En: Sabiston. Tratado de cirugía. 19va Ed. España: Elsevier; 2013. p. 151- 177.
4. Vidal A, Figuerola D, Reynals E, Ruiz M<sup>a</sup>, Ruiz L. Capítulo 223 . En: Ferreras-Rozman. Medicina interna, DIABETES MELLITUS. España: Elsevier; 2012. p. 1759-1791.
5. Federación internacional de diabetes. Atlas de la diabetes IDF. 7ma Ed. España: IDF; 2015.
6. Organización Mundial de la Salud. [Internet] Diabetes, nota descriptiva No. 312. [Subida en 2015 enero; citado el 3 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
7. Guarín C, Quiroga P, Landínez NS. Proceso de cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. Rev Fac Med. 2013 Dic; 61 (4): 441- 8.
8. Triana- Mantilla ME. La hiperglicemia y sus efectos tóxicos. Un concepto patogénico para la micro y macroangiopatía diabética. Rev Cubana Angiol y Cir Vasc. 2001; 2 (2): 131-41.
9. Caunedo-Almagro P. Alteraciones de la hemostasia en la diabetes mellitus. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 2005 Abr; 21 (1): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892005000100002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892005000100002&lng=es)
10. McClaine RJ. Manual Mont Reid de Cirugía. 6ta. Ed. España: Elsevier; 2010.
11. Paniagua P, Pérez A. Repercussions and management of perioperative hyperglycemia in cardiac surgery. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2009 Ene; 56 (5): 299- 311.
12. Nazar C, Herrera C, González A. Manejo preoperatorio de pacientes con Diabetes Mellitus. Rev Chil Cir. 2013 Ago; 65 (4): 354- 9. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262013000400013>
13. Khan N, Ghali W, Cagliero E. [Internet]. Perioperative management of diabetes mellitus. [Subido en 2015 noviembre 12; citado el: 03 may 2016]. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/284451-overview>
14. Zucker KA. Cirugía laparoscópica. Vol 2. 2da. Ed. España: Editorial Médica Panamericana, S.A; 2003.
15. Cartes B, Brito L, Alister JP, Uribe F, Olate S. Instrumentos Utilizados en Incisión Cutánea. Int J Med Surg. 2015; 2 (3): 557- 61.

16. Ly J, Mittal A, Windsor J. Systematic review and meta-analysis of cutting diathermy versus scalpel for skin incision. *Br J Surg*. 2012 May; 99 (5): 613-20. DOI: 10.1002/bjs.8708.
17. Ruidiaz ME, Messmer D, Atmodjo DY, Vose JG, Huang EJ, Kummel AC, et al. Comparative healing of human cutaneous surgical incisions created by the PEAK plasmablade, conventional electrosurgery, and standard, scalpel. *Plast Reconstr Surg*. 2011 Jul; 128 (1): 104- 11.
18. Parkman A, Richardson-Tench M, Davies M. Capítulo 7: Cicatrización de heridas. En: *Enfermería Peroperatoria. Texto Introductorio*. España: El Manual Moderno; 2009.
19. Sanz-Sánchez I, Bascones-Martínez A. Diabetes mellitus: su Implicación en la patología oral y periodontal. *Avances en odontoestomatología*. 2009; 25 (5): 249- 63.

**Recibido:** 2 de noviembre de 2015.

**Aceptado:** 9 de diciembre de 2016.

**Correspondencia:**

*Camila Salgado*

*camila.salgado@udea.edu.co*