

Electroterapia en úlceras por presión

V. Faus Cuñat. *Profesor Asociado. Área de Fisioterapia. Universidad de Valencia*

E. Muñoz Díaz. *Profesor Titular. Área de Fisioterapia. Universidad de Valencia*

C. Aramburu de Vega. *Profesora Titular. Área de Fisioterapia. Universidad de Valencia*

J. V. Torrella Francés. *Profesor Asociado. Área de Fisioterapia. Universidad de Valencia*

G. Muñoz Sánchez. *Fisioterapeuta. Hospital General. Castellón*

RESUMEN

La estimulación eléctrica ha demostrado su efectividad en la curación de úlceras por decúbito. El propósito de este artículo es discutir el uso de la corriente eléctrica para aumentar la curación de heridas crónicas. El objetivo es analizar la literatura existente, tipos de corrientes, seleccionar protocolos de tratamiento e identificar contraindicaciones.

Palabras clave: Electroterapia, estimulación eléctrica, úlceras de presión, trastornos de la piel.

ABSTRACT

Title: Electrotherapy in pressure ulcer.

Electrical stimulation has been shown to positively effect wound healing. The purpose of this article is to discuss the use of electric currents to augment healing of chronic dermal wounds. This goal is reviewing pertinent clinical literature, the types of the therapeutic currents, selecting treatment protocols, identifying contraindications.

Key words: Electrotherapy, electrical stimulation, pressure ulcer, skin conditions.

INTRODUCCIÓN

Los fisioterapeutas tratamos las lesiones agudas y crónicas con una gran variedad de aplicaciones electroterapéuticas, como láser, ultrasonidos, rayos ultravioletas, etc. El propósito de este artículo es determinar la curación de úlceras por decúbito mediante corrientes eléctricas.

Se sabe, por una parte, que los campos electrostáticos provocan un incremento del depósito de colágeno y, por otra, que la actividad eléctrica influye en la estimulación de

la presencia de oxígeno en los tejidos. Como quiera que todas las actividades celulares requieren oxígeno, cuya presencia resulta crítica en las fases tempranas, la influencia de la actividad eléctrica viene a ser de extraordinaria importancia en los procesos de cicatrización. Los tejidos vivos poseen electropotenciales de corriente directa que, parece ser, regulan el proceso de curación, pues se cree que después de la lesión una corriente dispara el proceso biológico de reparación. Según Becker, normalmente la piel de la región de la médula espinal tiene carga positiva respecto a la periferia y se invierte después de

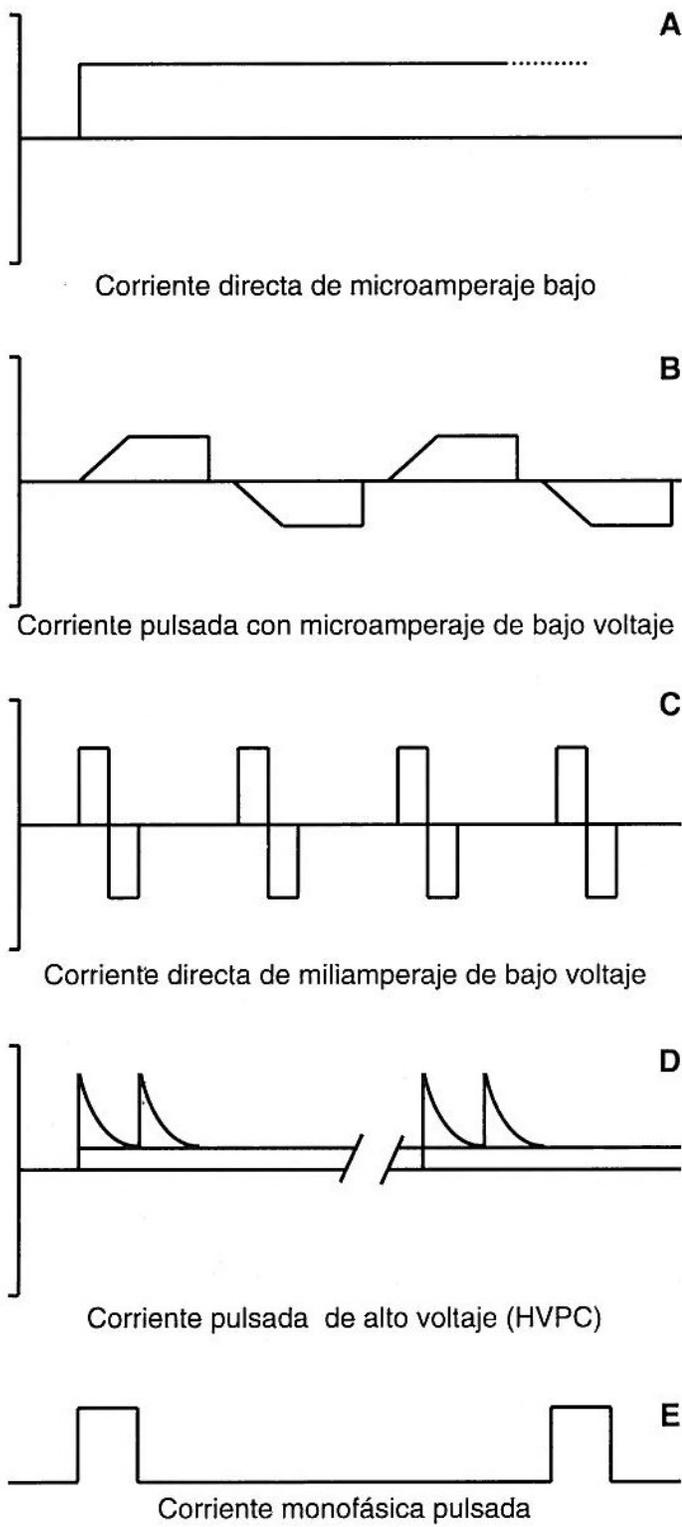


FIG. 1. Tipos de corriente.

la lesión. Esta teoría sostiene el hecho de que la polaridad positiva es momentánea y que en las heridas crónicas hay un error de señal. Las investigaciones han demostrado la disminución bacteriana utilizando polaridad

negativa, seguida de la polaridad positiva, para cerrar el proceso de curación. Algunas veces, cuando dicho proceso alcanza un nivel inadecuado, se alterna la polaridad. Aunque las investigaciones sostienen que tanto el ánodo como el cátodo se pueden utilizar, los mejores resultados se han demostrado utilizando el cátodo por su efecto bactericida.

TIPOS DE CORRIENTES

Corriente directa (galvánica) de microamperaje bajo (fig. 1-A)

Wolcott, Carley, Gault y otros investigadores utilizaron microcorrientes (MENS) entre 200-800 microamperios (0,2-0,8 mA), utilizando los primeros días el cátodo por su efecto bactericida para posteriormente utilizar el ánodo. La polaridad se pudo conmutar en relación al estado de la herida. Los estudios sugieren que la carga influye en la capacidad proliferativa y migratoria de los tejidos epiteliales y conectivos implicados en la regeneración. Esta corriente es un flujo unidireccional de partículas, en el cual la dirección del movimiento de dichas partículas no se invierte durante el movimiento. Parece ser que la polaridad negativa incrementa la resolución de la infección, pero no la curación. El electrodo positivo estimula ambos procesos. Por lo tanto, en primer lugar se aplicará la polaridad negativa para, días más tarde, invertir la polaridad a positiva. Un electrodo se coloca sobre la herida y el otro electrodo, dispersivo, se sitúa a 15 cm. La intensidad se mide en microamperios. Las reacciones polares son elevación del pH formado en el cátodo o la formación de ácido en el ánodo. Se utiliza la reacción alcalina por su efecto bactericida y porque, al mismo tiempo, actúa como desbridamiento del tejido necrótico.

Corriente pulsada con microamperaje de bajo voltaje (fig. 1-B)

Wood utilizó una frecuencia de 0,8 Hz a 600 microamperios situando el cátodo en lugares diferentes a la úlcera. A su vez, Barron empleó una frecuencia de 0,5 Hz, colocando el cátodo en el lugar de la herida. Estos aparatos disponen de impulsos monofásicos o bifásicos con polaridad reversible. Se utiliza la estimulación con el cátodo. Asimacopoulos utilizó 100 microamperios durante 28 días a razón de 18 microamperios por centímetro cuadrado.

Conclusiones en la utilización de microcorrientes

En primer lugar, el ánodo incrementa la migración de fibroblastos y el transporte de iones y disminuye la congestión vascular; en segundo lugar, el cátodo incrementa la migración de células epidermales, de macrófagos, leucocitos, pH y tiene, a su vez, efectos bactericidas.

Otros efectos son:

- Incremento de la síntesis de colágeno.
- Galvanotaxis.
- Incremento del ADN.
- Incremento del oxígeno transcutáneo tanto en el ánodo como en el cátodo.

Corriente directa de miliamperaje pulsado de bajo voltaje (fig. 1-C)

Kaada utilizó el TENS tradicional en la modalidad de ráfagas con el cátodo colocado entre el primero y el segundo metacarpiano, situando el ánodo en el borde cubital de la mano, proporcionando con ello una estimu-

lación remota que mejoraba la circulación en la herida. Kloth, a su vez, utilizó una frecuencia de 128 Hz con estimulación en el cátodo en la fase de desbridamiento de la herida, cambiando la polaridad cada tres días, para terminar el tratamiento con 6 Hz.

Con el típico tradicional TENS, que produce ondas bifásicas simétricas, la cantidad de carga residual es cero, por lo que no hay efectos polares. Los parámetros utilizados son: frecuencia de 1 a 125 Hz, con una duración de fase de 20 a 250 microsegundos. Los estímulos más utilizados son las ráfagas, a razón de dos ráfagas/segundo.

Corriente pulsada de alto voltaje (HVPC) (fig. 1-D)

Griffin realizó sus trabajos utilizando una frecuencia de 100 Hz y 200 voltios en una úlcera sacra, colocando el cátodo sobre la herida. Thurman empleó una frecuencia no tetanizante, colocando los electrodos adyacentes a la herida para mejorar el riego sanguíneo. Bourguignon utilizó para ello una frecuencia de 100 Hz con polaridad negativa y una intensidad de 50 voltios, encontrándose que el máximo efecto bactericida estaba situado en 250 voltios. Brown utilizó una frecuencia de 80 Hz y una duración de fase de 100 microsegundos, siendo el voltaje utilizado de 25 a 80 voltios e iniciando el tratamiento con polaridad negativa los tres primeros días, para pasar posteriormente a utilizar polaridad positiva. Kloth trató a pacientes con úlcera de 4.º grado con 105 Hz y con un voltaje justo por debajo del requerido para alcanzar una contracción muscular visible; el intervalo entre impulsos establecido fue de 50 microsegundos. Inicialmente utilizó el ánodo sobre la herida para, posteriormente, utilizar el cátodo, siendo a veces

necesario invertir la polaridad cuando ésta alcanzaba cierto nivel. De cualquier manera el electrodo positivo fue colocado en posición cefálica respecto al electrodo negativo.

Este tipo de corriente es de impulsos monofásicos de alto voltaje, gemelos, que pueden ser negativos o positivos en relación al electrodo de referencia. El número de electrodos activos puede ser de 1 a 3. Por lo tanto, la polaridad será negativa si hay microorganismos y positiva si no los hay.

Estimulación eléctrica con corriente monofásica pulsada (fig. 1-E)

Feedar realizó sus investigaciones en úlceras de 2.º y 3.º grado, excluyendo a pacientes con marcapasos, trombosis, osteomielitis, etcétera. Los parámetros utilizados corresponden a las frecuencias de 128 Hz y 64 Hz, duración de fase de 132 microsegundos. La intensidad establecida fue de 35 mA. Se utilizó en primer lugar el cátodo a una frecuencia de 128 Hz hasta que la herida no estuviera infectada; siguiendo esta fase inicial, la polaridad se alternó cada tres días hasta que la úlcera estuviera en fase II. Después la frecuencia se redujo a 64 Hz y la polaridad del electrodo fue invertida diariamente.

EJEMPLOS PRÁCTICOS

Úlcera por decúbito sobre el trocánter mayor (fig. 2-A)

La corriente utilizada es la microcorriente con el cátodo a una intensidad entre 200 y 2.100 microamperios. El ánodo se sitúa a 20 cm, lo más cercano posible a la columna lumbar, o distal en relación al cátodo. Se uti-

liza el cátodo por su efecto bactericida y porque su capacidad esclerolítica permite solubilizar el tejido necrótico. Al cabo de dos a cinco días cambiamos para estimular con el ánodo. Se podría utilizar igualmente la corriente de alto voltaje (HVPC); en tal caso los parámetros serían de 105 Hz, duración de fase de 50 microsegundos y 150 voltios, para producir una contracción subtetánica.

Úlcera por decúbito en el tercio distal de la pierna (fig. 2-B)

El cátodo se sitúa a 15 cm de la úlcera y el ánodo se coloca proximalmente. La corriente utilizada es la bifásica simétrica, con un valor medio igual a cero; la aplicación se realiza según la modalidad a ráfagas, a razón de dos ráfagas por segundo; la duración de fase establecida es de 100 microsegundos a una intensidad entre 15 y 20 mA. Este tipo de corriente causa a su vez una vasodilatación de los tejidos ulcerosos.

Úlcera en tuberosidad isquiática (fig. 2-C)

La corriente utilizada es la de alto voltaje (HVPC) a una frecuencia de 100 Hz, con una duración de fase de 75 microsegundos y un voltaje de 200 voltios para producir parestesias. Si la herida está infectada, se puede utilizar el cátodo; en caso contrario, utilizar el ánodo.

CONTRAINDICACIONES

- Osteomielitis.
- Neoplasias.
- Sustancias yodadas.
- Marcapasos.
- Área cardíaca.

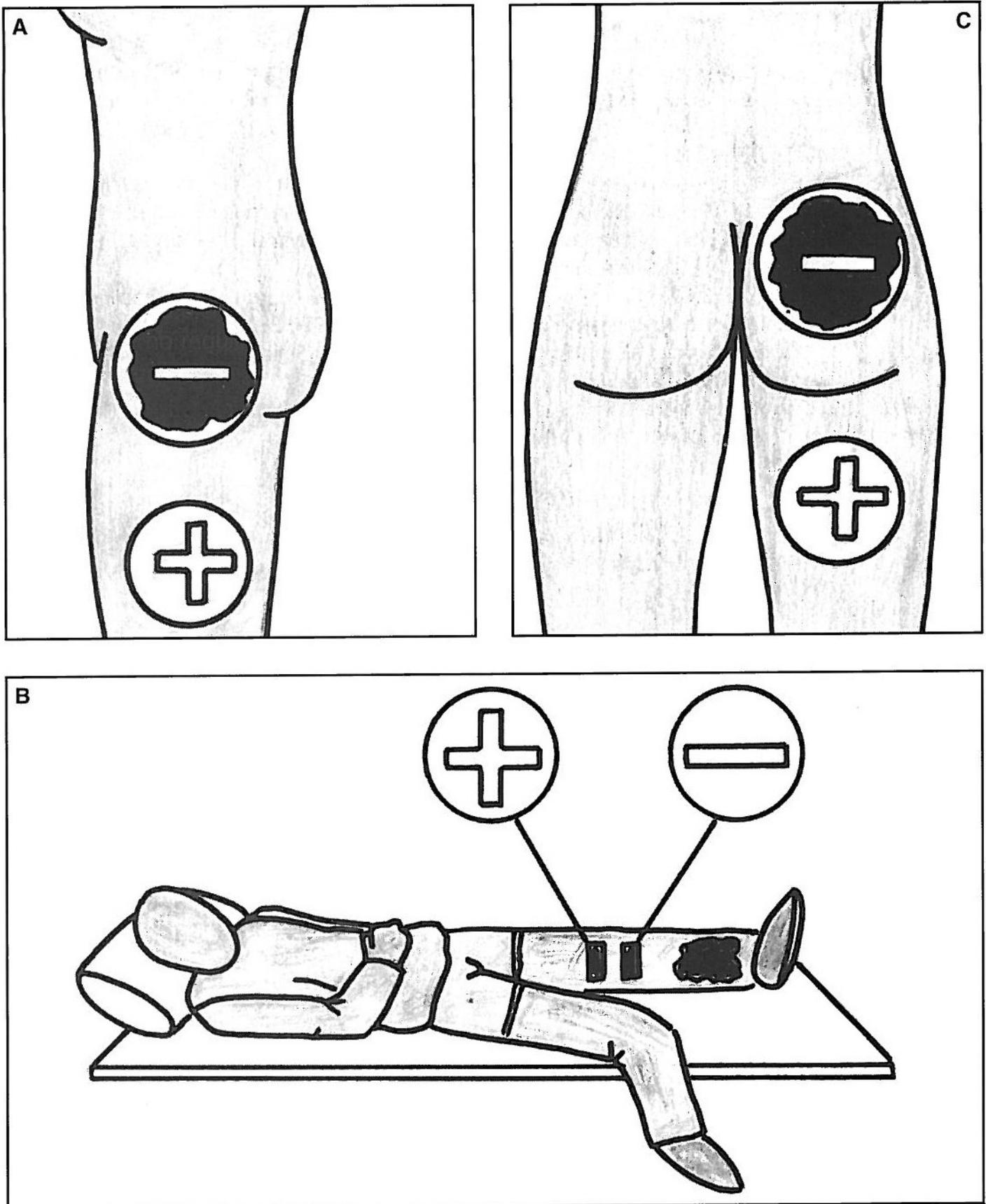


Fig. 2. A) Úlcera por decúbito sobre el trocánter mayor. B) Úlcera por decúbito en el tercio distal de la pierna. C) Úlcera por decúbito en la tuberosidad ilíaca.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wainapel, C. Electrotherapy for acceleration of wound healing: low intensity current. *Arch Phys Med Rehabil* 1985;66:443-446.
2. Amin, F. The effect of low voltage electric therapy on the healing of resistant skin burns. *J Burn Care Rehabil* 1988;8:15-18.
3. Brown, M. Effects on high voltage on cutaneous woundhealing in rabbits. *Physical Therapy* 1987;67(5):662-667.
4. Kloth, L. Acceleration of wound healing with high voltage, monophasic, pulsed current. *Physical Therapy* 1988;68(4):503-508.
5. Kinkaid, B Cyñthia. Inhibition of bacterial growth in vitro following with high voltage, monophasic, pulsed current. *Physical Therapy* 1989;69(8):651-655.
6. Feedar, Ja. Chronic dermal ulcer healing enhanced with monophasic pulsed electrical stimulation. *Physical Therapy* 1991;71:639-649.
7. Feedar, J. Chronic dermal ulcer healing enhanced with monophasic pulsed electrical stimulation. *Physical Therapy* 1991;71(9):639-648.
8. Gersh, M. Electrotherapy rehabilitation. *Davis* 1992:332-338.
9. Nelson, R. *Clinical electrotherapy*. Appleton 1991;199-219.
10. McCulloch, J. Wound healing. *Davis* 1995: 275-313.