

# Revisión sistemática de la evolución de la electroterapia desde sus inicios hasta la actualidad

**Autor:** Sánchez González, Mónica (Fisioterapeuta).

**Público:** Fisioterapeutas. **Materia:** Investigación. Área: Área de Investigación en Ciencias de la Salud - Fisioterapia. **Idioma:** Español.

**Título:** Revisión sistemática de la evolución de la electroterapia desde sus inicios hasta la actualidad.

## Resumen

La electroterapia es una técnica de rehabilitación basada en la recuperación de lesiones por medio de la corriente eléctrica. Esta terapia, ha sufrido una evolución muy grande a lo largo de los años, pasando de no tener base científica alguna a ser un tratamiento de fisioterapia básico para la recuperación de todo tipo de lesiones. Este auge es debido a la efectividad y a los buenos resultados obtenidos en diversos ámbitos, pero siendo el más destacable a nivel deportivo.

**Palabras clave:** Electroterapia, historia, evolución, fisioterapia.

**Title:** Systematic review of the evolution of electrotherapy from its beginnings to the present.

## Abstract

Electrotherapy is a rehabilitation technique based on the recovery of injuries by means of electric current. This therapy has undergone a great evolution over the years, going from having no scientific basis to being a basic physiotherapy treatment for the recovery of all types of injuries. This boom is due to the effectiveness and good results obtained in various areas, but being the most remarkable at the sport level.

**Keywords:** Electrotherapy, history, evolution, physiotherapy.

Recibido 2018-07-24; Aceptado 2018-07-31; Publicado 2018-08-25; Código PD: 098115

## INTRODUCCIÓN

La electroterapia es definida como la utilización de corriente eléctrica de diferentes intensidades y voltajes con fines terapéuticos. Esta terapia ha sufrido una gran evolución a lo largo de los años, adquiriendo más relevancia científica y abriéndose a otros campos de la salud, como es el caso del deporte. <sup>(1,2,3)</sup>

## INICIO DE LA ELECTROTERAPIA

Desde la existencia de la corriente eléctrica, ésta ha sido siempre considerada como un agente para conseguir la salud, así los egipcios ya tenían conocimientos de cómo emplear la corriente natural para conseguir un estado de bienestar. <sup>(1,4)</sup> Se dice que la primera observación a cerca de la electricidad fue llevada a cabo por el científico Tales de Mileto hace más de 3.000 años, quien comprobó que los hilos de paja eran atraídos por un trozo de ámbar, el cual había frotado previamente contra la ropa para aumentar la carga del material. <sup>(2,4)</sup> Por otro lado, existen evidencias de que en Siria las mujeres también empleaban el ámbar para limpiar su ropa de polvo y rastros que se enganchaban a sus faldas. La palabra "elektron", que significa ámbar amarillo, derivó el nombre de esta forma de energía. <sup>(1,2,5)</sup>

## LA ELECTROTERAPIA DE LOS SIGLOS XVIII Y XIX

A finales del siglo XVIII es cuando se encuentran las primeras aportaciones con base científica a cerca de los beneficioso, la utilidad y las técnicas que se podían emplear con la electroterapia de la mano de Luigi Galvani y Volta, <sup>(1,5)</sup> por lo que éste campo comienza a tener relevancia en el ámbito de la salud ya que se comienza a sustentar en aportaciones científicas, abriendo paso a la electroterapia moderna. <sup>(3,4,6)</sup>

En el año 1791, Luigi Galvani estudió la respuesta de músculo en las ancas de ranas cuando la médula espinal era atravesada por corriente eléctrica, demostrando de esta manera que la electricidad tenía la capacidad de provocar una contracción muscular, <sup>(2,4,5)</sup> aunque se desconociera aún porque el tejido muscular de los cadáveres mantenía esa capacidad retráctil conservada por un tiempo. <sup>(2,7)</sup> Esto hizo sospechar que el propio tejido, o alguno adyacente, tuviera la

capacidad de generar un estímulo eléctrico que generaría el movimiento. Además, también surgió la duda de si estos impulsos serían producidos de formas voluntaria o involuntaria. Más adelante, quedó comprobado que el impulso nervioso tenía un componente eléctrico básico que el ser vivo genera y es capaz de controlar, y que en un cadáver es posible la realización de movimientos por medio de la electricidad. <sup>(2,3,7)</sup>

Ya en el siglo XIX, Michael Faraday descubre el fenómeno de la inducción electromagnética, hecho fundamental para la construcción de motores eléctricos modernos y generadores como los que hoy en día se emplean en las presas de agua, por ejemplo, y que generan corriente eléctrica de tipo alterno. <sup>(1,3,5,7)</sup>

En el año 1840, una vez ya descubierto por Boulogne la estimulación transcutánea, es decir, sin atravesar la piel, se promovió la investigación en este campo desde un punto de vista más fisiológico. <sup>(1,2,4,7)</sup> Se probaron numerosos estudios, en los cuales se empezaron a ajustar los parámetros que actualmente poseen las máquinas de electroterapia a través de casos y control en animales con las fibras musculares denervadas con el fin de conocer cuáles serían las intensidades más indicadas para el tratamiento del músculo. <sup>(2,4,5)</sup> Además, en esta misma época se descubre la variante de la corriente faradaica o corriente producida por una bobina de inducción. <sup>(6,7)</sup> Cinco años después, conectó un galvanómetro de gran precisión al nervio, observando cómo la intensidad disminuía a su paso debido a la resistencia del tejido. <sup>(2,6,7)</sup>

## LA REVOLUCIÓN DE LA ELECTROTERAPIA. SIGLOS XIX AL XX

Mientras Leduc demuestra en 1900 que la corriente puede ser empleada para hacer migrar electrodos de un polo a otro a través de la membrana cutánea sin dañarla o abrirla, en la misma fecha Weiss determina de forma experimental la relación directa existente entre la cantidad de carga que es necesaria para inducir un potencial de acción y el tiempo de aplicación de la corriente mediante la fórmula de la electricidad. <sup>(7,8,9)</sup>

Lapicque aportó a esto último la relación que guardaba la intensidad de la corriente y el tiempo durante el cual hay que aplicar ese voltaje para provocar un estímulo en el músculo. Esto permitió abrir los conceptos de reobase o cronaxia. <sup>(7,10,11)</sup> La primera hace referencia a la intensidad mínima que es necesaria para estimular el tejido diana, de forma independiente de la duración de dicho estímulo, mientras que la segunda es el tiempo mínimo necesario de aplicación de la electroterapia para obtener una contracción mínima con una intensidad doble de la reobase en la musculatura a la que se le aplica la terapia. <sup>(7,9,10,11,12)</sup>

Gracias a la cronaxia, Bourguignon fue el primero en dar explicación y utilidad clínica a este término, calculando en el 1916 la cronaxia que presenta el tejido nervioso y el tejido músculo-esquelético, estableciendo valores que podían corresponder con la normalidad, permitiendo de esta forma identificar las regiones que se encontraban lesionadas o que presentaban algún tipo de alteración. <sup>(7,8,12)</sup> Los valores de cronaxidad, reobase, tiempo de aplicación útil, fueron empleados en la posteridad como información básica para el electrodiagnóstico muscular. Éstos índices fueron representados en forma de puntos sobre una gráfica, siendo definidos por los valores de intensidad y tiempo de duración del impulso. <sup>(2,7,11)</sup>

Es en el cambio de siglo del XIX al XX cuando se produce un boom de la electroterapia desde el punto de vista terapéutico, ya sea como tratamiento de múltiples patologías como para la reducción del dolor. <sup>(2,4,12)</sup> No es hasta el siglo siguiente cuando se introduce también la idea de la corriente eléctrica como prevención de enfermedades o lesiones deportivas. <sup>(2,4,7,12)</sup>

El avance de la neuro-fisiología permitió conocer cómo reaccionaban los músculos de forma más efectiva y eficaz al imput eléctrico, apareciendo a su vez la división entre las fibras rápidas y las lentas. <sup>(7, 10, 11, 12)</sup>

El primer investigador que introdujo las corrientes de electroestimulación como ayuda para los métodos tradicionales de potenciación muscular fue Y. M. Kotz en 1970, al aplicar las corrientes rusas en un deportista campeón olímpico de 100m lisos, donde la fuerte contracción muscular que generaba, incrementaba en un 40% la fuerza muscular de la región donde era aplicada con unas frecuencias de 2.500 y 1.000 Hz. <sup>(4,7,9,12)</sup>

En 1989, otro investigador con gran relevancia en ámbito de la electroterapia, pero en este caso centrada más en el deporte, es G. Cometti, el cual basó sus estudios en el entrenamiento de la estimulación eléctrica, pero empleando corrientes rusas y bifásicas simétricas de tipo rectangular. <sup>(1,4,7,8,9,12)</sup> Obtuvo grandes resultados mediante la combinación de este tipo de corrientes con el entrenamiento, más concretamente en el área de la fuerza explosiva, donde se optimizaba más el rendimiento del deportista. <sup>(1,2,7,8,11)</sup>

## LA ELECTROTERAPIA EN LA ACTUALIDAD

La aplicación de la EENM en deportistas, se aplicó durante muchos años, pero no ha quedado de forma establecida debido a la poca tolerancia por los mismos, debido a que, para obtener grandes resultados, las sesiones de tratamiento son excesivamente largas y duras debidas a la deficiente tecnología. <sup>(5,7,8,9,10)</sup> En la actualidad, los avances de la tecnología y de la electrónica, la llegada de los microprocesadores y la tecnología inalámbrica ha permitido dar un cambio de trescientos sesenta grados a dicha técnica, siendo casi empleada en la actualidad, como la única forma aislada de potenciación muscular. <sup>(1,3,4,9)</sup> Ocasionalmente también se integra con programas combinados de entrenamiento deportivo multidisciplinar. <sup>(1,6,8,11,12)</sup>

### Bibliografía

1. Alcántara S, Fernández MA, Ortega E, Sanmartin M. Fundamentos de fisioterapia. 2011. Barcelona.
2. Quintero, F, Orlando. Electromiografía y potenciales evocados. En: Revista asociación Colombiana de Fisioterapia. Editorial Presencia Ltda. Volumen XXXI. Bogotá. págs. 27-33.
3. Binder-Macleod S, Guerin T. Preservation of Force Output Through Progressive Reduction of Stimulation Frequency in Human Quadriceps Femoris Muscle: Research Report. Phys Ther 1990;70(10):619-25.
4. Arnhem, D. y Anderson, M. (1994). Fisioterapia y entrenamiento atlético. 2ed. Barcelona: Mosby Doyma
5. Arango, Ma. Mercedes. Terapia Interferencial. Revista asociación Colombiana de Fisioterapia. Memorias XIII Congreso Nacional de Fisioterapia. Volumen XXXV. Diciembre 1990 p
6. Coarasa A, Moros T, Marco C, Comín M. Fuerza muscular inducida y tolerancia en diferentes corrientes excitomotoras. Rehabilitación 2001;35(5):279-86.
7. Watson T. Electroterapia: Basada en la evidencia. Barcelona. Elsevier, cop. 2009.
8. Cameron, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. 3ª Ed. Barcelona: Elsevier Saunders. 2009. 261 p
9. Aramburu, C., Muñoz, E., Igual, C. (1998). Electroterapia, termoterapia e hidroterapia. Madrid: Editorial Síntesis.
10. R. La Touche. Revisión bibliográfica de las corrientes y parámetros más efectivos en la electroestimulación del cuádriceps. 236. Fisioterapia 2004;26(4):235-44.
11. McDonnell M, Delitto A, Sinacore D, Rose S. Electrically elicited fatigue test of quadriceps femoris muscle: Description and reliability. Phys Ther 1987;67(6):941-5.
12. Lainey C, Walmsley R, Andrew G. Effectiveness of exercise alone versus exercise plus electrical stimulation in strengthening the quadriceps muscle. Physiotherapy Canada 1983;35:5-11.