



Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro

Unidad de Electroterapia de Bajo Costo

MyT2022-041

¹Eder Antonio Gaona Adame, ¹Guillermo Rey Peñaloza Mendoza, ¹Mario Salvador Castro Zenil
 1.- Departamento de Ing. Biomédica/laboratorio de Ing. Biomédica
 Jueves, 9 de junio · 5:30 – 7:30pm Enlace a la videollamada: <https://meet.google.com/ydb-ayjf-bsk>



Metodología.

De acuerdo a la investigación realizada, se comenzó con el armado de un circuito, basado en dos circuitos integrados 555, que nos ayudaron a generar la señal y además poder cambiar el lapso de tiempo en el que queremos que la señal esté encendida y apagada. (figura 1). Se procedió a desarrollar un circuito electrónico capaz de convertir la señal que suministra cualquier toma de corriente, en una señal con la potencia que necesitamos.

Se tenían por separado ambos circuitos, el primero nos ayudaba a generar los pulsos en los ciclos de trabajos que se necesitaban, y el segundo no ayudaba a generar los altos voltajes y las bajas corrientes necesarias para ser suministradas al cuerpo humano, el siguiente paso fue proceder a juntar estos dos circuitos para que la señal de salida fuera una señal de alto voltaje, con micro corrientes y además en los ciclos de trabajo óptimos; se realizó la correcta investigación y se consultó con expertos en el tema de la electricidad, una vez con el suficiente conocimiento se prosiguió a incorporar el nuevo circuito a los demás, que constaba de varias partes, sin embargo la parte más importante del circuito fueron los optoacopladores, sin embargo, estos no fueron los únicos utilizados, ya que se implementaron otros componentes que desempeñaron un papel importante en el circuito, que unificó los anteriores circuitos mencionados, como fueron los triacs, que no son más que transistores de corriente alterna y los diacs que son diodos de corriente alterna. (figura 2).

El circuito completo del dispositivo de electroterapia fue probado en simulación para garantizar su correcto funcionamiento, esto se visualiza en la Figura 3.

Una vez la placa electrónica principal estuvo realizada, se prosiguió a fabricar un gabinete adecuado para la placa principal, el diseño fue realizado mediante animación 3D, ver Figura 6, esto con la finalidad de dimensionar todas las partes y posteriormente fabricarlo. El gabinete del equipo finalmente se fabricó en madera, una vez que las piezas y el gabinete fueron creadas, sólo montó la placa sobre el gabinete.

Resumen:

Dentro del presente trabajo tiene como objetivo construir un prototipo de una unidad de electroterapia que permita brindar un tratamiento alternativo para los pacientes que sufren de heridas crónicas avanzadas, ya sea por incapacidades que los mantenga en una posición estática por un largo tiempo o por enfermedades degenerativas que impidan la correcta cicatrización de la piel. Para esto, se presenta el diseño y construcción de un circuito electrónico capaz de tomar la energía de corriente alterna de una toma corriente normal y convertirla en microcorriente pulsada de alta frecuencia, la cual tiene la finalidad de mejorar el proceso de cicatrización.

Introducción

La piel es una membrana fibroelástica, considerada la “envoltura viva del cuerpo”; es un órgano que desempeña una gran gama de funciones que incluyen la protección frente a agresiones externas, la termorregulación, la absorción de radiaciones ultravioleta y la producción de vitamina D. Adicionalmente, tiene una importante función de reconocimiento inmunitario, es una eficaz barrera de protección contra microorganismos patógenos, siendo el órgano de mayor extensión y un potente receptor de estímulos sensoriales.[1].



La energía eléctrica aplicada sobre el cuerpo humano ha sido objeto de investigación desde hace ya varias décadas, ha sido un tema muy extenso y aun cuenta con un gran campo de estudio por delante; ahora bien, la electricidad empleada para terapias médicas es un tema relativamente nuevo, en los años 70 inicio formalmente un proceso de investigación con el fin de conocer las propiedades eléctricas de la piel y el efecto que tiene la estimulación eléctrica en las reacciones fisiológicas de las células epidérmicas para aumentar y favorecer la curación de heridas. [2]

Objetivo:

Se plantea un protocolo de electro-estimulación para el tratamiento de úlceras por presión grado II y III, el uso de corriente eléctrica pulsada de alto voltaje, dado que se caracteriza por brindar una estimulación con un voltaje por encima de los 200 V con una forma de onda monofásica y una duración de fase menor de 100 μ s. Este tipo de electro-estimulación es utilizado en curación de heridas en piel con el fin de vencer la alta resistencia de la piel y aumentar la conductividad en este tejido.



Referencias:

- (Aum y Rpey, 2005; Robert y Labat, 2012).
 Aum C, Rpey CJ. Normal Cutaneous Wound Healing: Clinical Correlation with Cellular and Molecular Events. Dermatol Surg. 2005.
 Najarro, F., García, A., Luanco, M., Jimenez,, A., Sicre, M.. (2014). Terapia por presión negativa en el manejo de heridas complejas en traumatología.
<https://ncnutritional.com/ulceras-por-presion/>

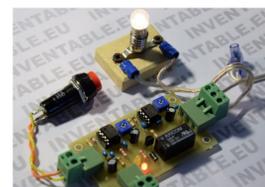


Figura 1

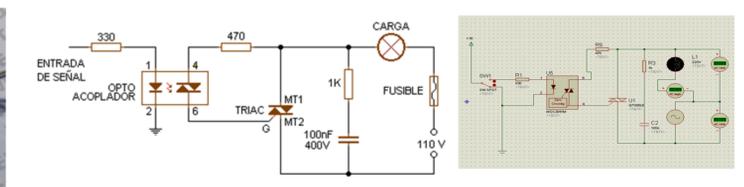


Figura 2

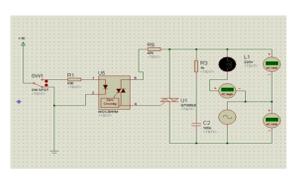


Figura 3

Resultados:

Una vez terminado el equipo médico, se procedió a realizar ciertas pruebas de laboratorio en un entorno apto, la primer prueba realizada fue aun trozo de carne, simplemente se colocaron los electrodos en una cierta área de la carne y se encendió el equipo, como estamos hablando de micro corrientes, se puede pensar que no es posible apreciar a simple vista lo que esta sucediendo en el interior de la carne, pero debido a las altas tensiones eléctricas ya que estamos trabajando con voltajes superiores a los 200v, gracias a eso, y que la señal es pulsada, podemos apreciar pequeños movimientos debido a los ciclos de trabajo con los que cuenta nuestra señal pulsada.

Conclusiones:

Debido a que no se cuenta con los permisos necesarios para realizar pruebas en tejido vivo nuestra experimentación se limita por el momento a sólo en tejido no vivo, sin embargo, los resultados obtenidos son mejores de que lo que se tenían previstos. Las pruebas de laboratorio realizadas muestran una gran factibilidad de la unificación de estos dos dispositivos para atacar las heridas crónicas y las úlceras tipo II y III, el dispositivo se encuentra actualmente en fase de pruebas, está pasando por diferentes filtros de investigación y se trabaja constantemente en el dispositivo para ofrecer una mejor calidad del aparato, así como también mejores resultados.