

# ELECTRO ESTIMULADOR MUSCULAR

Bernardo Torres

btorres@est.ups.edu.ec

Ing. Rene Avila

Grupo 2

*Abstract—* Within the electric field of medicine in the treatment of pain is the electro stimulation achieved by applying electricity to the body by chemical exchange on the muscle contraction that can be used for rehabilitation of affected areas.

## I. INTRODUCCION

La electro medicina es una parte importante en el ámbito del desarrollo tecnológico pues debemos estar consientes que si bien la tecnología nos da comodidades también debe ayudar a mejorar la calidad de vida del ser humano donde la salud toma un papel fundamental siendo la meta innovar buscando instrumentos que afinen de mejor manera cualquier tratamiento o nos den resultados mas exactos y rápidos a cualquier evaluación del paciente.

## II. DESARROLLO

### 2.1 Reacción orgánica a la electricidad.

El umbral de percepción a través de la piel, es decir, el valor mínimo que puede apreciarse por los sentidos, es aproximadamente de 1 mA en una CA de 50Hz y 5mA en CC.

El umbral de descontrol muscular es de 15mA en CA., mientras que en CC se pueden tolerar hasta 70mA sin producirse la contracción espasmódica de los músculos.

El umbral de peligro para la vida es de 20 mA en CA y 80 mA en CC. Aunque los riesgos dependen también de otros factores.

Los efectos que puede producir la electricidad sobre el cuerpo humano son principalmente:

Asfixia debida a la contracción muscular.

Fibrilación de los músculos del corazón.

Fallo simultaneo del corazón y respiración.

Daños en los tejidos por quemaduras.

Esto nos deja claro que el aplicar electroterapia debe quedar en manos de los expertos pues es sencillo improvisar un electro estimulador pero los daños que podemos provocar pueden ser irreversibles.

### 2.2 Corrientes usadas en electro estimulación.

Debemos tomar en cuenta que las corrientes usadas se clasifican en distintos grupos como son:

**Por sus efectos en el organismo:**

Efectos electroquímicos

Efectos motores sobre nervio y musculo  
Efectos sobre el nervio sensitivo  
Efectos por aporte energético para mejora del metabolismo

### Según la frecuencia:

“En fisioterapia se usan corrientes del espectro electromagnético de las denominadas radiaciones no ionizantes, cuyo límite se encuentra en las radiaciones ultravioletas de tipo B. por encima se consideran radiaciones ionizantes no utilizadas en esta parte de electroterapia.

Baja frecuencia de 0 a 1000Hz

Mediana frecuencia de 1000 a 500000Hz(utilizadas desde 2000 a 10000Hz)

Alta frecuencia de 500000Hz hasta el límite entre los ultravioletas de tipo B y C” “ver [1]”

### Por la forma de onda.

Dado que las formas de onda son múltiples, las agruparemos en grandes apartados:  
De flujo constante y mantenida la polaridad



Figura 2.2.1 Corriente continua o galvánica

Consiste en aplicar corriente continua al organismo y lo hacemos subiendo lentamente la intensidad y manteniendo dicha intensidad sin alteración alguna, al mismo tiempo que no variamos para nada la polaridad durante toda la sesión.

Esto implica que los electrones van a entrar en la materia viva por el electrodo negativo o cátodo y salen de ella por el polo positivo o ánodo, bien moviéndose los electrones, o desplazándose los iones con sus cargas eléctricas hasta los electrodos, de los cuales tomarán o cederán su carga cerrando así el circuito.

Esta corriente, la cual por sí sola forma un grupo, provoca efectos electrolíticos y electroforéticos sobre el organismo. Asimismo es una de las corrientes más importantes como generadoras de aporte energético al metabolismo.

### De flujo interrumpido y mantenida la polaridad

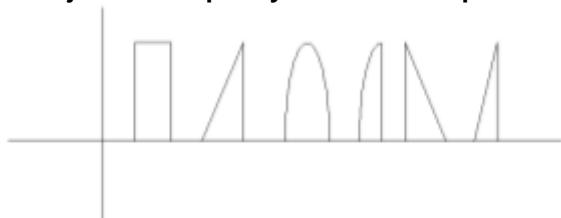


Figura 2.2.2 Formas de onda más utilizadas

“Cuando aplicamos una corriente galvánica de forma que mantenemos la polaridad establecida desde el principio, pero hacemos interrupciones en su intensidad, las denominaremos por esta razón, interrumpidas galvánicas.”

Al provocar interrupciones o reposos nos van a quedar dibujados los momentos de aplicación que, según la velocidad con que se produzcan dichas variaciones de intensidad, gráficamente pueden representarse de distintas formas, los denominaremos impulsos que tienen como datos importantes la forma, tiempo de duración del impulso, tiempo de reposo entre impulsos y su periodo.

#### **De flujo constante e invertida la polaridad**

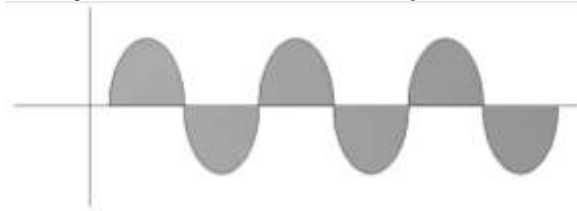


Figura 2.2.3 Corriente de flujo constante alterna

“Si aplicamos sin interrupciones una corriente eléctrica, con alternancias rítmicas en su polaridad, obtendremos una serie de corrientes llamada alternas, donde sus parámetros suelen ser repetitivos y homogéneos, tanto en su frecuencia, forma de onda, iguales tiempos de duración entre las distintas ondas, sin variación en la intensidad, etc.”

“El parámetro más importante a considerar es la Frecuencia que puede oscilar desde 1 Hz (o menor que 1 pero nunca cero) hasta miles de millones de oscilaciones por segundo dependiendo de las frecuencias que utilizemos obtendremos unos efectos u otro para nuestros fines terapéuticos.”

#### **De flujo interrumpido he invertido la polaridad**

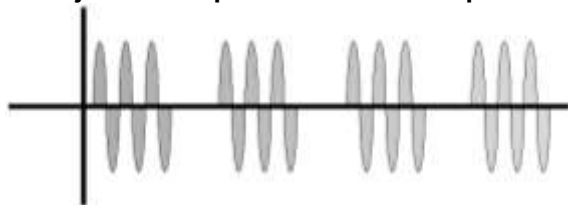


Figura 2.2.4 Flujo interrumpido alterno o tren

No se necesita aplicar nuevas corrientes con esta modalidad de alternas interrumpidas lo que hacemos es aplicar las ya existentes de nuevas maneras, llegando casi a rizar el rizo ya que se están comercializando equipos de termoterapia que nos ofrecen además de todo esto tenemos la posibilidad de establecer tiempos de duración distinta para la misma frecuencia que hayamos elegido.

### Modulando la amplitud

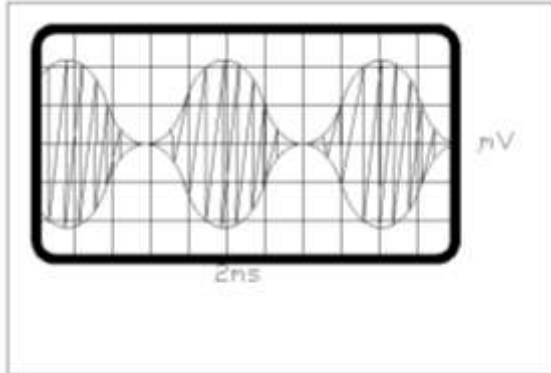


Figura 2.2.5 Onda con modulación de amplitud

“Corrientes donde la onda positiva y negativa oscilan simultáneamente, aumentan y disminuyen de amplitud a la par y en el mismo instante.

Este fenómeno se produce por la mezcla o suma de dos circuitos eléctricos o por la interferencia de dos ondas alternas de distintas frecuencias entonces la resultante es una nueva en modulada en amplitud y cuya frecuencia es la diferencia entre las frecuencias de los circuitos que se cruzan pero sin cambios en la frecuencia modular.

Se están aplicando y construyendo equipo para conseguir efectos motores produciendo modulaciones de media frecuencia con 2500 Hz de portadora y destinadas a la obtención de trenes la diferencia esencial de estas, consisten en modulaciones de forma cuadrangular en lugar de sinusoidal, como en las interferencias clásicas.

### Modulando la frecuencia

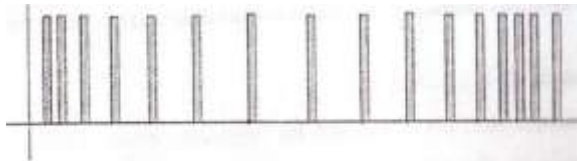


Figura 2.2.6 Onda con modulación de la frecuencia

“Son corrientes en la que el aparato se programa de manera tal que genera unos impulsos a una frecuencia variable entre dos límites. Es decir a título de ejemplo podemos programar un aparato para generar impulsos que cubran las frecuencias entre 20 y 100 Hz” “ver [2]”

La aplicación consiste en someter al organismo a barridos entre dos frecuencia con el fin de que, durante algunos instantes se aplique la frecuencia óptima para conseguir la frecuencia deseada a la vez que se evita la acomodación del sistema nervioso.

Normalmente se consigue alargando o disminuyendo los tiempos de reposo manteniendo fijo el tiempo del impulso siendo características las aperiódicas de Adams o moduladas en frecuencia.

## **Tratamiento en la tercera edad.**

“Los fisioterapeutas van viendo como con el paso del tiempo los pacientes de edad avanzada comienzan a utilizar la Fisioterapia como un medio de obtener una mejor calidad de vida, acuden a nuestras clínicas o realizamos tratamiento domiciliario, tanto en un caso como en el otro además de los tratamientos manuales es muy común la utilización de técnicas de electroterapia. Ello se ve favorecido debido a que en la actualidad no resulta problemático desplazar al hogar de los pacientes que lo necesiten equipos multifuncionales portátiles que tienen toda la potencia de los fijos junto a un escaso peso.” ““ver [3]”

Es preciso tener en cuenta que la aplicación de la electroterapia en la tercera edad conlleva unos riesgos implícitos que derivan de las modificaciones orgánico-metabólicas que se producen en este periodo de la vida, el conocerlos favorecerá evitar los factores de riesgo más importantes y disminuirá o eliminará los factores adversos en los ancianos. El rellenar una historia completa nos permitirá conocer ampliamente los factores más importantes, si tiene un marcapasos, si padece una pluripatología, si existe una depresión, todo ello es muy importante pero además de ello no debemos olvidar nunca que con el envejecimiento comienza a aparecer una notable disminución de la sensibilidad, ello implica que habremos de estar necesariamente mucho más atentos a las percepciones objetivas del tratamiento de electroterapia que a las subjetivas, a las que no dejaremos de prestar atención; envejecer implica también una disminución sensible de la humedad de la piel, como podemos comprender afectará al paso de la corriente y podemos correr el riesgo de intentar elevar la intensidad para compensar la sensación o la respuesta motora, sin embargo ello podría generar quemaduras o un efecto vegetativo excesivo por una dosificación incorrecta.

## **III. CONCLUSIONES**

Es importante conocer las consecuencias que podemos provocar si jugamos con la electromedicina, al estudiar la tecnología se nos hace sencillo improvisar varios de los aparatos en ella usados pero antes de ello debemos conocer los posibles daños que podemos sufrir o provocar para así desarrollarlos con completa responsabilidad y concientes siempre que la meta esta en el innovar para seguir mejorando las terapias y tratamientos.

## **IV. BIBLIOGRAFIA**

[2] Electroterapia en Fisioterapia por Rodríguez Martín.

[1] [www.electroterapia.com/](http://www.electroterapia.com/)

[3] <http://www.efisioterapia.net>