

**PRÁCTICA 1. EXPERIMENTACIÓN DE UMBRALES EN ELECTROTERAPIA**

<b>FECHA</b>		<b>ASISTENCIA</b>	<input type="checkbox"/> Completa: <input type="checkbox"/> Parcial: he llegado ..... minutos tarde o he salido ..... minutos antes.
<b>GRADO DE APROVECHAMIENTO</b>  <i>(Recuerda que es posible que sea la única vez que realices esta práctica a lo largo de la carrera, ¡Trata de aprovecharla al máximo!)</i>		<input type="checkbox"/> He aprovechado la práctica por completo (he participado activamente, colaborado con mis compañeros, resuelto dudas...) <input type="checkbox"/> He aprovechado la práctica, aunque siendo sinceros, creo que la podría haber aprovechado mejor. <input type="checkbox"/> Apenas he aprovechado la práctica.	

**OBJETIVOS**

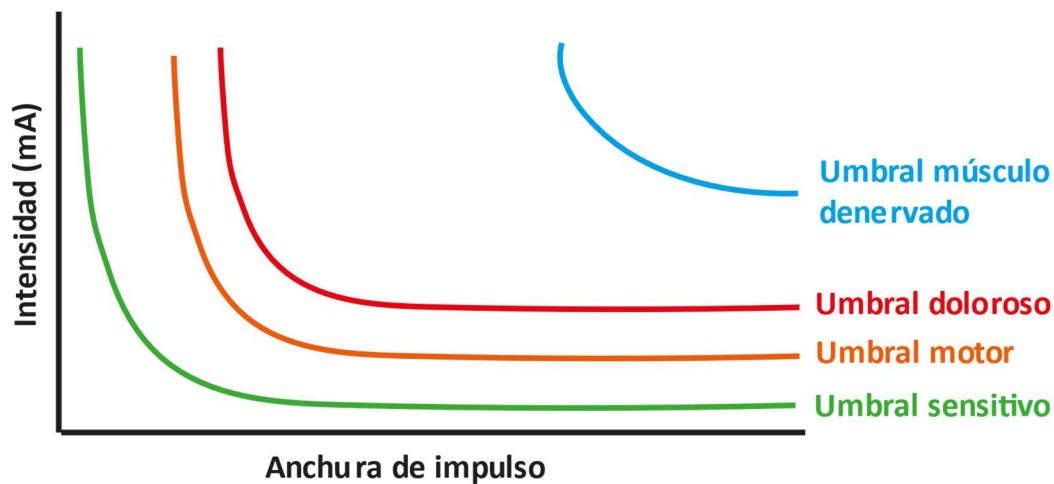
- Comprender los umbrales sensitivo, motor y nociceptivo de la corriente eléctrica.
- Ser capaz de determinar los umbrales sensitivo, motor y nociceptivo con los diferentes parámetros (frecuencia, intensidad y anchura de pulso) con una corriente de baja frecuencia.
- Experimentar los efectos de modificar los parámetros (frecuencia, intensidad y anchura de pulso) de una corriente de baja frecuencia.

**PRINCIPIOS TEÓRICOS**

Esta práctica nos permite definir unos umbrales claves para el manejo de la electroterapia.

- **Umbral sensitivo:** dada una anchura de onda, es la mínima intensidad de corriente (mA) a la que el paciente detecta la presencia de corriente, generalmente como una sensación leve de paso de corriente que puede describir como cosquilleo u hormigueo. Supone la estimulación de fibras A-beta.
- **Umbral motor:** dada una anchura de onda, es la mínima intensidad de corriente (mA) a la que se produce contracción muscular, generalmente detectada por palpación o visualmente. Supone la estimulación de fibras A-alfa, además de las A-beta ya estimuladas previamente.
- **Umbral nociceptivo:** dada una anchura de onda, es la mínima intensidad de corriente (mA) que el paciente pasa a percibir como dolorosa. No se trata de la máxima intensidad de corriente que el paciente es capaz de tolerar, ni tampoco la mínima intensidad de corriente que se percibe de forma no agradable, sino la primera intensidad de corriente que el paciente percibe como dolorosa. Supone la estimulación de fibras A-delta, además de las A-beta y A-alfa ya estimuladas previamente.
- **Umbral motor de fibras denervadas:** en situaciones patológicas de denervación muscular, es la mínima intensidad de corriente (mA) a la que se produce contracción

muscular, generalmente detectada por palpación o visualmente. Supone la estimulación de la fibra motora denervada, además de todas las fibras nerviosas previamente nombradas.



Además, estos umbrales nos permiten definir unas zonas de trabajo claves para los tratamientos con electroterapia:

- **Zona 0. Subliminal:** intensidad de corriente por debajo del umbral sensitivo, por lo que no se activan fibras nerviosas, no siendo perceptible para el paciente.
- **Zona 1. Sensitiva:** intensidad de corriente por encima del umbral sensitivo pero por debajo del umbral motor, por lo que se activan solamente fibras A-beta.
- **Zona 2. Motora:** intensidad de corriente por encima del umbral motor pero por debajo del umbral nociceptivo, por lo que se activan fibras A-alfa, además de las A-beta. Trabajando dentro de la Zona 2, la frecuencia de la corriente puede producir efectos diferenciados
  - o 1-3 Hz: efecto principalmente analgésico y tonolítico.
  - o 5-15 Hz: efecto principalmente de calentamiento y relajación muscular.
  - o 30 Hz: tetanización principalmente de fibras tipo I.
  - o 60 Hz: tetanización principalmente de fibras tipo IIa.
  - o 80 Hz: tetanización principalmente de fibras tipo IIb.
  - o >100 Hz: se comienza a reducir la activación muscular y se produce principalmente estimulación sensitiva, con efecto analgésico.
- **Zona 3. Dolorosa:** intensidad de corriente por encima del umbral nociceptivo, por lo que se activan fibras A-delta, además de las A-beta y A-alfa.
- **Zona 4. Fibras denervadas:** en situaciones patológicas de denervación muscular es la zona en la que se trabaja la contracción muscular de los músculos denervados.

**PRÁCTICAS**

**Práctica 1.1.** Determina los umbrales sensitivo, motor y nociceptivo con una corriente dada.

1. Tipo de corriente: corriente de baja frecuencia, rectangular bifásica simétrica, con una anchura de impulso de  $150 \mu\text{s}$ , a una frecuencia de 1 Hz.
2. Práctica: aumentamos de forma progresiva y lenta la intensidad de corriente, preguntando en todo momento las sensaciones del paciente.
  - a. Inicialmente, el paciente no sentirá nada nada.
  - b. Conforme se eleve la intensidad, el paciente comenzará a sentir una leve sensación, quizás a modo de hormigueo, momento en el que se habrá alcanzado el **UMBRAL SENSITIVO**, y por tanto, se estarán despolarizando las fibras A-beta.
  - c. Posteriormente, conforme se eleva la intensidad, el paciente comenzará a sentir una contracción muscular (primero será solo palpable y posteriormente visible), momento en el que se habrá alcanzado el **UMBRAL MOTOR**, y por tanto, se estarán despolarizando fibras A-alfa.
  - d. Si se continúa subiendo la intensidad aparecerá una sensación dolorosa, momento en el que se habrá alcanzado el **UMBRAL MOTOR**, y por tanto, se estarán despolarizando fibras A-delta.

	Intensidad (mA) <i>(con anchura de <math>150 \mu\text{s}</math>)</i>
Umbral nociceptivo	
Umbral motor	
Umbral sensitivo	

**Práctica 1.2.** Realiza el mismo procedimiento, pero con diferentes anchuras de impulsos (anchura de impulsos de  $50\text{-}100\text{-}150\text{-}200\text{-}250 \mu\text{s}$ ) y volveremos a calcular los umbrales.

	Intensidad (mA)				
Anchura de impulso	$50 \mu\text{s}$	$100 \mu\text{s}$	$150 \mu\text{s}$	$200 \mu\text{s}$	$250 \mu\text{s}$
Umbral nociceptivo					
Umbral motor					
Umbral sensitivo					

**Práctica 1.3.** Manteniendo una misma anchura de impulso (150  $\mu$ s) y una intensidad en la ZONA 2, experimenta diferentes frecuencias, sobre el umbral motor.

La segunda parte de la práctica consiste en dejar la misma anchura de impulso, comenzar a 1Hz de frecuencia y subir la intensidad hasta la ligera contracción muscular. A partir de ahí, ir subiendo progresivamente la frecuencia para observar:

Frecuencia	Sensación	Efecto principal	
1 Hz		<b>Contracción muscular aislada:</b> uso en analgesia muscular, relajación muscular (efecto tonolítico), calentamiento muscular, capilarización y drenaje muscular.	
3 Hz			
5 Hz			
10 Hz			
30 Hz		<b>Tetanización muscular:</b> uso en fortalecimiento y electro-estiramiento.	Fibras tipo I
60 Hz			Fibras tipo IIa
80 Hz			Fibras tipo IIb
>100 Hz		<b>Estimulación sensitiva:</b> uso en analgesia.	

En caso de realizar la práctica de forma temprana y satisfactoria, se puede realizar en diferentes regiones.

### ANOTACIONES