

TENS

1.- Introducción:

Además de los efectos antiálgicos del galvanismo, en electroterapia disponemos de una amplia gama de corrientes diseñadas para atacar al dolor en su causa, origen, o en su trayectoria, bien cuando son excitadas las distintas terminaciones nerviosas o cuando es conducido por vías sensitivas hacia el sistema nervioso central.

El tens ha sido usado satisfactoriamente para manejar el dolor en una gran variedad de condiciones clínicas. Las primeras pruebas clínicas renovaron el interés en la terapia del dolor crónico usando estimulación eléctrica de acuerdo con la “teoría de la compuerta del dolor” propuesta por Melzack y Wall (1965).

El tens (estimulación eléctrica transcutánea de los nervios) es una forma de electroterapia de baja frecuencia que permite controlar el dolor por medio de estimulación selectiva de fibras.

El tens es considerado por la FDA como un equipo clase II, esto implica que su empleo y prescripción correspondan a un médico licenciado.

2.- Teorías que avalan el uso del tens:

Teoría de “gate control” o “control de puerta de entrada” de Melzack y Wall.

Teoría de la liberación de opioides endógenos.

Teoría referente a efectos vasculares.

Teoría de la acupuntura.

En este módulo se obviará la explicación de dichas teorías ya que en clases ha sido muy bien explicadas.

A partir de las teorías antes mencionadas se infiere que el efecto analgésico de las corrientes de tens se debe a:

Bloqueo de los impulsos nerviosos nociceptivos (efecto cancela) que conducen las fibras C y A-delta, a una velocidad más lenta que la de las conductoras de los estímulos eléctricos (0.5-20 mseg frente a 40-90 mseg). Incremento de la actividad de circuitos nerviosos inhibidores del dolor, metaméricos y supraespinales.

Liberación de endorfinas.

Efectos vasomotores locales, con hiperemia y drenaje de sustancias algiógenas resultantes del catabolismo tisular.

3.- Características físicas del tens:

El tens es una técnica analgésica caracterizada por:

Entregar pulsos eléctricos cuadrados.

Unidireccionales con una corriente monofásica o bifásica.

Con frecuencias que oscilan entre 2 y 200 Hz.

Intensidad hasta 100 mA.

Tiempo de estímulo entre 0.01 y 0.4 mseg.

El tens posee tres parámetros que pueden ser controlados independientemente:

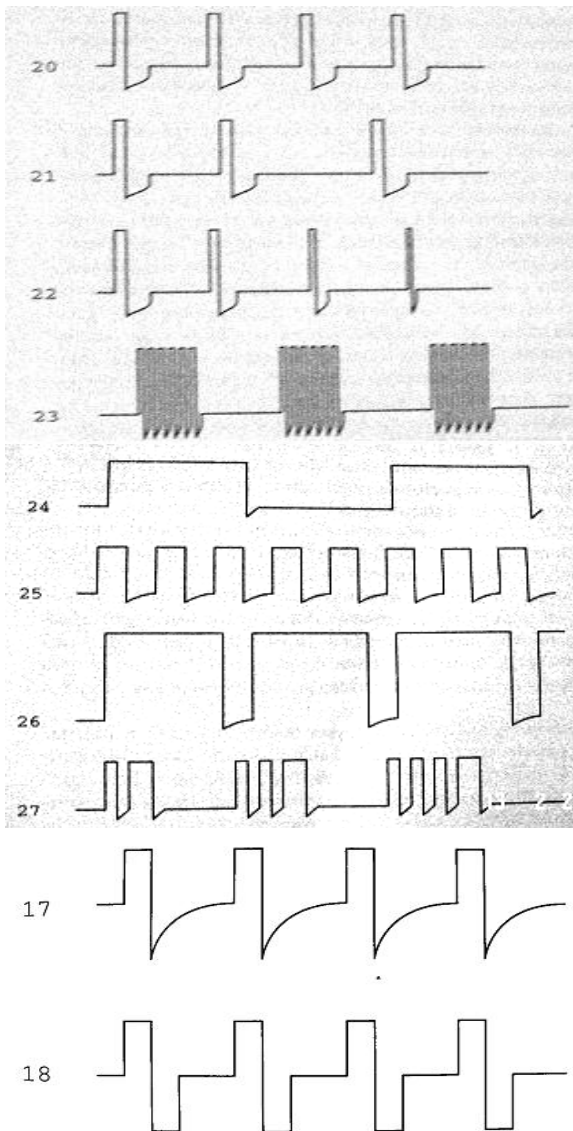
Amplitud: proporciona la intensidad del estímulo al paciente, se mide en mA y su rango no sobrepasa los 100 mA.

Longitud de onda: este parámetro proporciona la duración de cada pulso. Se mide en milisegundos y van de 20 a 200 mseg.

Frecuencia: es el número de pulsos por segundo, se mide en Hz, su control oscila entre 2-100 Hz o 2-200 Hz.

4.- Modalidades de estimulación:

Los pulsos eléctricos producidos por las unidades TENS pueden tener una forma cuadrada, rectangular, espiculada, bipolares simétricos o asimétricos, con fases balanceadas, para que el componente de corriente continua no aparezca, obteniendo una mayor tolerancia en la piel y evitar los efectos electroquímicos.



- Corriente tens con frecuencia de impulsos fija.
- Tens de frecuencia variable.
- Tens de amplitud variable.
- Tens en trenes de impulso.
- Tens de baja frecuencia para electroacupuntura.
- Tens de alta frecuencia.
- Tens de baja frecuencia y amplitud grande.
- Tens modulado.
- Tens bifásico pulsante y asimétrico.
- Tens bifásico pulsante y simétrico.

Tipos de Tens:

1. Convencional, de baja intensidad y alta frecuencia (60-100 Hz)
2. De alta intensidad y baja frecuencia (menos 10 Hz).

Las modalidades de estimulación se agrupan en diferentes grupos:

-Estimulación sub umbral o por debajo del nivel sensible: en este caso la estimulación no es suficiente para activar las fibras nerviosas periféricas y alcanzar el umbral sensible.

-Estimulación en el nivel sensible. (Estimulación Convencional): es la estimulación por sobre el nivel sensorial y por debajo del nivel motor. La amplitud es determinada según la percepción del paciente que debe ser una parestesia agradable entre los electrodos (cosquilleo, hormigueo).

En este nivel de estimulación son reclutadas las fibras nerviosas A β , produciendo analgesia por el mecanismo del gate control. La respuesta al tens convencional es rápida, pero no se prolonga mucho tiempo después de la aplicación; además su inconveniente es la acomodación, por lo que debe aumentarse periódicamente la amplitud, para mantener una adecuada percepción del estímulo.

-Estimulación en el nivel motor: aquí se favorece la liberación de endorfinas y se tiende a aumentar el bloqueo de las fibras A-delta. Este nivel presenta tres modalidades:

a) *Electroacupuntura no invasiva:* se caracteriza por ser de elevada intensidad y baja frecuencia, lo que produce contracciones musculares visibles, intensas y rítmicas, y por ser más resistente a la acomodación. En esta estimulación se reclutan fibras C y A-delta junto a las motoras, con lo que se estimulan los receptores propioceptivos, táctiles, por lo que se produce un bloqueo periférico de la transmisión del impulso doloroso o una activación de mecanismos inhibidores centrales que concluyen en una liberación de endorfinas y encefalinas, que provocan la inhibición de las columnas dorsales. Este método se denomina también analgesia por hiperestimulación. Se utiliza para el tratamiento del dolor profundo crónico y para el agudo que no responde a estimulación convencional.

b) *Estimulación Breve-Intensa:* se caracteriza por una elevada intensidad y frecuencia, donde se adapta la frecuencia hasta que se vean contracciones musculares junto con una sensación de parestesia eléctrica. Con un ajuste más alto se logra contracción tetánica y con uno más bajo, fasciculaciones musculares arrítmicas. Con esta modalidad se logra un efecto analgésico más prolongado y es apropiado para iniciar movilización de una articulación dolorosa (siempre que no se enmascare una patología) o estiramiento musculotendinoso intenso.

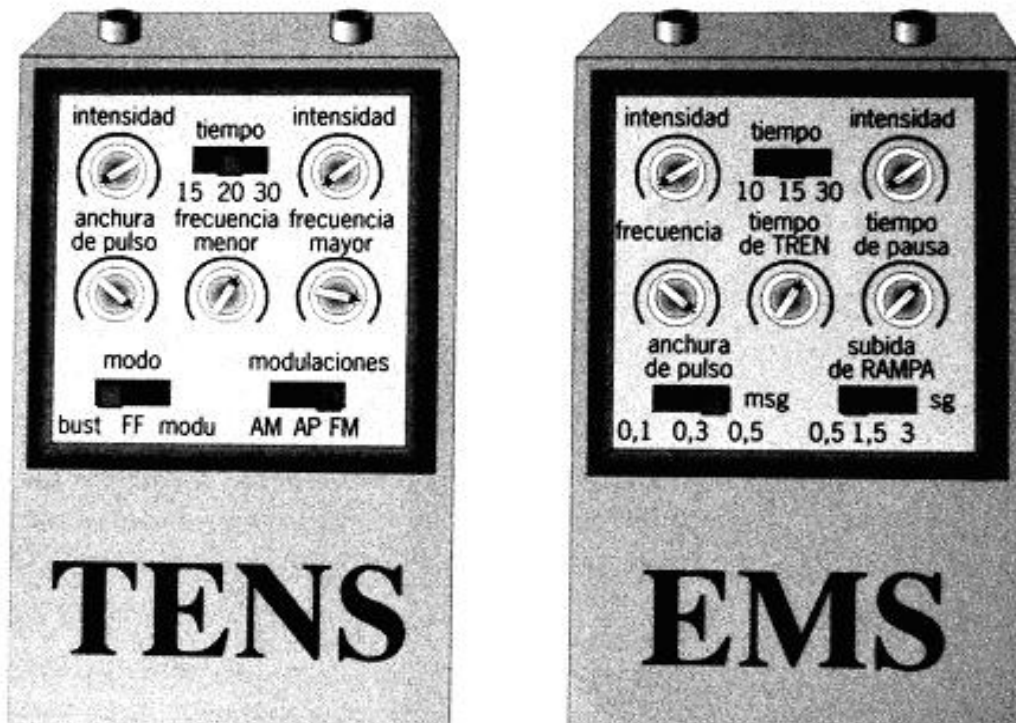
c) *Estimulación en ráfagas:* se caracteriza por la utilización de ráfagas de pulsos (2-5 ráfagas/seg), en donde cada ráfaga posee una elevada frecuencia interna (40-100 Hz). Esta estimulación permite hacer más cómoda la aplicación de amplitudes elevadas (+=tetanización - =parestesia pulsante).

-Estimulación por encima del nivel motor o doloroso: es la única modalidad en donde se utilizan pulsos monofásicos y una elevada densidad de corriente, para producir una

estimulación cutánea intensa en forma de sensación de pinchazos, quemadura e incluso dolor, sin producción de contracciones musculares. Se puede utilizar el electrodo tipo bolígrafo.

-Estimulación modulada: esta modalidad se ha creado para evitar la acomodación, en esta forma de estimulación se produce una variación automática de diferentes parámetros de la señal eléctrica. La modulación puede ser de la frecuencia y / o de la duración de pulso, tanto en estimulación a nivel sensible como motor. También puede modularse la intensidad, aunque las variaciones de ésta son las menos utilizadas, ya que pueden resultar molestas.

5.- Características y diferencias entre el tens y el electro estimulador muscular (EMS):



TENS	EMS
Destinado a analgesia.	Destinado a trabajo muscular
Suelen tener 2 salidas.	Suelen tener 2 salidas.
Intensidad hasta 50 mA.	Intensidad hasta 80 o 100 mA.
Modo de trabajo en burst (FF), frecuencia fija y (M) modulaciones (algunos ofrecen una opción de trenes).	Modos de trabajo en trenes (algunos ofrecen la posibilidad de frecuencia fija [FF])
Frecuencia regulable entre 1 a 150 o 200 Hz.	Frecuencia regulable entre 10 a 100 Hz (algunos ofrecen frecuencia por debajo de los 10 Hz).

El tiempo de sesión tiende a ser relativamente largo (15, 20, 30 min).	El tiempo de sesión tiende a ser más corto que en el tens (10, 15, 20 min).
En modulaciones pueden modularse la anchura de pulso (AP), modulaciones en amplitud (AM), y modulaciones de frecuencia (MF)	No tiene modulaciones (algunos más evolucionados si ofrecen esta opción.)
En las modulaciones de frecuencia, debiéramos tener la opción de ajustar sus límites con frecuencia menor y frecuencia mayor.	
Algunos ofrecen posibilidad de trenes.	Los trenes son regulables entre 1 y 30 segundos. Las pausas entre trenes son regulables desde 1 a 60 segundos.
	La rampa de subida del tren debe regularse para que se establezca más o menos bruscamente. Unos ajustan el tiempo de subida y otros un porcentaje del tiempo ocupado por el tren.
Los burst son pequeñas ráfagas, 2 por segundo, que pueden utilizarse para vibración muscular. Algunos permiten regular la frecuencia de burst entre 1 y 10 Hz.	Es muy importante que los Ems posean frecuencia fija muy baja (entre 1 y 10 Hz) para aplicar vibraciones musculares.
Suelen alimentarse con una pila de 9 volts.	Suelen alimentarse con una o dos pilas de 9 volts.
	Algunos ofrecen la opción de que los trenes surjan simultáneamente por ambas salidas o que se alternen para trabajar los antagonistas cuando los agonistas se relajan.
Trabajan en voltaje constante (VC).	Trabajan en voltaje constante (VC).
Las formas de pulso pretenden ser monofásicas, cuadrangulares con algún pico negativo precedente de las deformaciones propias de los transformadores de salida.	Las formas de pulso pretenden ser monofásicas cuadrangulares, con algún pico negativo procedente de las deformaciones propias de los transformadores de salida. Algunos poseen ondas cuadrangulares bifásicas distales. En general, los Ems cuidan más las ondas de salida.
Los electrodos suelen ser pequeños e iguales.	Es importante que el tamaño de electrodos sea variado para combinarlos y adaptarlos a los diferentes músculos y métodos de estimulación.
Los electrodos se sitúan sobre puntos dolorosos o en la forma más adecuada para analgesia. En caso de trenes, buscando la mejor respuesta muscular.	Los electrodos se posicionan tratando de provocar la mayor y mejor contracción muscular. En caso de frecuencia fija (FF), el objetivo será la analgesia como en el tens.
Los tens suelen ser más baratos.	Los Ems se venden comparativamente más

	caros.
Con el tens no se debe superar las respuestas motoras, salvo cuando se genere alternancia en el trabajo muscular.	Con el Ems se supera el umbral motor para tonificar y potenciar musculatura, excepto cuando se aplique frecuencia fija, que solamente debe alcanzar el estímulo sensitivo. En frecuencia fija podemos superar la respuesta motora con vibraciones musculares cuando la frecuencia oscile entre 1 y 6 Hz.
El tens se destina al estímulo de fibras nerviosas sensitivas.	El Ems se destina al estímulo de fibras nerviosas motoras.
Tiempo de pulso regulable entre 0.05 a 0.3 mseg (pasando por toda la gama).	Tiempo de pulso regulable entre 0.1 a 0.75 mseg (2 o 3 opciones.)

6.- Precauciones y contraindicaciones:

Ante pacientes con especial miedo o reacciones de histerismo a las corrientes eléctricas, aplicar la técnica con las debidas precauciones de progresión o, incluso, descartar la técnica.

Aplicar la técnica correctamente para que cumpla los objetivos propuestos. Si el tratamiento se practica sin control o sin conocimiento de causa, los resultados serán imprevistos debido a esta mala práctica.

No usar electrodos metálicos.

Considerar la posibilidad de reacciones alérgicas en la piel y proximidades al electrodo, esto se puede evitar con una adecuada higiene del aparato.

No aplicar los electrodos en zonas alteradas de la piel, ni atrapar entre el electrodo y la piel metales de joyería o semejantes.

Si la aplicación se practica en proximidades del sistema nervioso central o ganglios neurovegetativos, la intensidad será baja y pendiente de respuestas neurovegetativas en el paciente.

En mujeres embarazadas, hacer aplicaciones muy lejanas de las proximidades del feto, pues el incipiente sistema nervioso del feto, sus músculos y corazón pueden sufrir reacciones y respuestas descontroladas con efectos no deseados.

No aplicar en procesos neoplásicos, tanto si los electrodos se colocan sobre el tumor como si el campo eléctrico lo invade.

Mucha precaución con los procesos tromboflebíticos, pues unas veces por efectos de contracción muscular cercana al foco y otras por provocar motricidad vascular refleja, se puede inducir la liberación de microtrombos con consecuencias imprevisibles.

Evitar que el paciente toque otros aparatos eléctricos con derivación a tierra, sobretudo si el estimulador aplicado también se encuentra conectado a la red eléctrica. En los pequeños aparatos de baterías, no tiene tanta importancia esta precaución.