

Guía Tecnológica

No. 25

**Estimulador Neuromuscular para
Electroterapia (Equipo de Corrientes
Interferenciales)**

(36737 GMDN)



Secretario de Salud
Salomón Chertorivski Woldenberg

Subsecretaria de Integración y Desarrollo del Sector Salud
Germán Fajardo Dolci

Directora General del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en
Salud
Ma. Luisa González Rétiz

Integrado por: Ing. Juan Carlos Salcedo Chávez

Presentación

La información contenida en las Guías Tecnológicas desarrolladas en el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC), está organizada de manera que pueda ser consultada con facilidad y rapidez para responder dudas o preguntas que frecuentemente se planteará la persona que toma decisiones sobre equipos médicos: ¿Qué es?, ¿Para qué sirve?, ¿Cómo seleccionar la alternativa más apropiada?. Estas guías incluyen información sobre los principios de operación, riesgos para pacientes y operadores además de alternativas de selección. También cuenta con cédulas de especificaciones técnicas que pueden ser usadas para la adquisición de los equipos.

En la última página encontrará un cuadro con las claves y denominaciones de varias instituciones, correspondientes a los equipos descritos en esta guía. Se han incluido la Nomenclatura Global de Dispositivos Médicos (GMDN) que es útil para consultar información de diversos países del mundo; el Cuadro Básico de Instrumental y Equipo Médico del Sector Salud de México que puede usarse en nuestro país para adquisiciones; el Catálogo de Adquisiciones, Bienes Muebles y Servicios (CABMS) del Gobierno Federal, con fines presupuestales y de inventario; y finalmente el Sistema Universal de Nomenclatura de Dispositivos Médicos (UMDNS) del Instituto de Investigaciones y Cuidados de Emergencia (ECRI) por ser un importante centro colaborador de la Organización Mundial de la Salud, que cuenta con importante información técnica de referencia.

Las Guías Tecnológicas del CENETEC, no tienen un carácter normativo, sino informativo. Las decisiones sobre la adquisición, actualización o retiro de determinado recurso tecnológico son responsabilidad de las autoridades médicas y administrativas competentes en cada caso particular.

Nuestro agradecimiento por sus valiosas contribuciones a especialistas mexicanos de Instituciones Educativas, Empresas, Hospitales Públicos y Privados que participaron en la elaboración de esta guía.

Índice de Contenido

| | |
|--|----|
| Sección I. Generalidades..... | 5 |
| 1.1 Descripción General..... | 5 |
| 1.2 Principios de Operación..... | 6 |
| 1.3 Clasificación de las Incubadoras Neonatales..... | 12 |
| Sección II. Normatividad y riesgos..... | 13 |
| 2.1 Normas..... | 13 |
| 2.2. Clasificación de acuerdo con el riesgo..... | 14 |
| 2.3 Problemas reportados, efectos secundarios y/o riesgos..... | 15 |
| Sección III. Especificaciones Técnicas..... | 17 |
| Sección IV. Alternativas de selección y evaluación..... | 19 |
| Sección V. Cédula de Especificaciones Técnicas..... | 21 |
| Bibliografía..... | 33 |
| Glosario..... | 34 |
| Datos de Referencia..... | 36 |

Sección I. Generalidades

1.1.Descripción General

La electroterapia es la parte de la fisioterapia que, mediante una serie de estímulos físicos producidos por una corriente eléctrica, consigue desencadenar una respuesta fisiológica, la cual se va a traducir en un efecto terapéutico.

Se engloba dentro de este término todas aquellas actuaciones en las cuales, de una forma u otra, se utiliza una corriente eléctrica en el cuerpo humano con fines terapéuticos.

El estimulador neuromuscular para electroterapia anteriormente y todavía se le conoce como equipo de corrientes interferenciales pero los equipos que actualmente se comercializan incluyen más tipos de corrientes, en los sucesivos le denominaremos estimulador neuromuscular para electroterapia, este equipo utiliza ondas sinusoidales portadoras de media frecuencia con envolventes de baja frecuencia, esta técnica de corrientes se utiliza principalmente para:

- Potenciación muscular
- Relajación muscular
- Elongación muscular
- Bombeo circulatorio
- Analgesia en dolores de origen químico
- Analgesia en dolores de origen mecánico
- Analgesia en dolores de origen neurálgico
- Desbridamientos tisulares (fundamentalmente en los inicios de la proliferación del colágeno)
- Liberaciones articulares (en los estadios del inicio de proliferación de adherencias)
- Eliminación de derrames articulares (ni agudos ni sépticos)
- En Distrofia simpático refleja
- Movilización intrínseca e íntima de las articulaciones vertebrales
- Aumento y mejora del trofismo local (por aporte energético)

1.2. Principios de Operación

Para dar electroterapia el paciente es conectado al equipo por medio de electrodos, para ello se pueden utilizar dos métodos:

- Método cuadripolar (tetrapolar)
- Método bipolar (también conocido como premodulado)

Método cuadripolar.

Este método se llama cuadripolar por que se utilizan 4 electrodos y estos se colocan en la zona del cuerpo a tratar formando un cuadrado. Un par de electrodos transmite una onda sinusoidal a una determinada frecuencia y el otro par genera una onda sinusoidal con una frecuencia aproximadamente igual como se muestra en la figura 1.

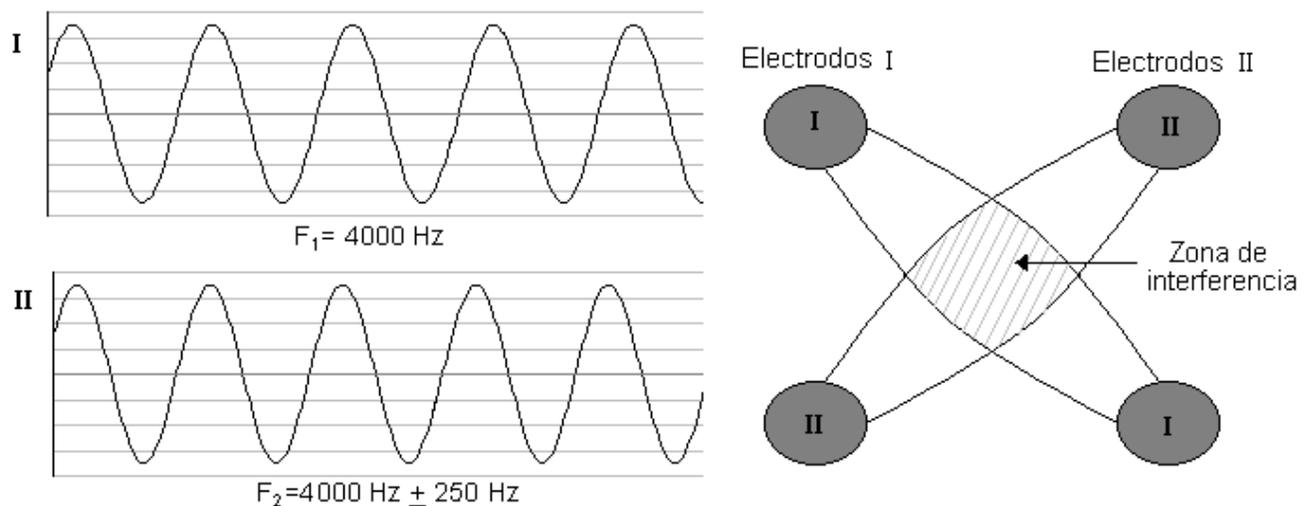


Figura 1.

Las dos ondas sinusoidales deben ser de 4,000 Hz a 10,000 Hz con la característica básica de que entre ambas tiene que existir una diferencia en frecuencia de + 100 Hz a 250 Hz.

La posición de los electrodos tiene la intención de que las dos ondas se superpongan, las corrientes interferenciales se generan a partir de dos corrientes alternas sinusoidales que se superponen o interfieren. Así como el término "Interferencia" se refiere a los efectos físicos que resultan al superponer dos o más trenes de ondas, ésta es una característica de todos los fenómenos ondulatorios.

Para ser más específicos, según el principio de superposición, cuando dos trenes de ondas de la misma frecuencia o aproximadamente iguales que viajan por la misma línea, pero en sentidos opuestos, se forman ondas estacionarias, como se muestra en la figura 2, en ésta se

observa que hay dos ondas ligeramente diferentes en frecuencia y que viajan en sentidos opuestos, el resultado es una onda cuya envolvente varía periódicamente con el tiempo.

En el caso del sonido este fenómeno provoca variaciones en la intensidad del mismo, por esta razón se le conoce como "batímetro", en fisioterapia se ha adoptado este término y es común que a esta señal se le llame frecuencia de batido.

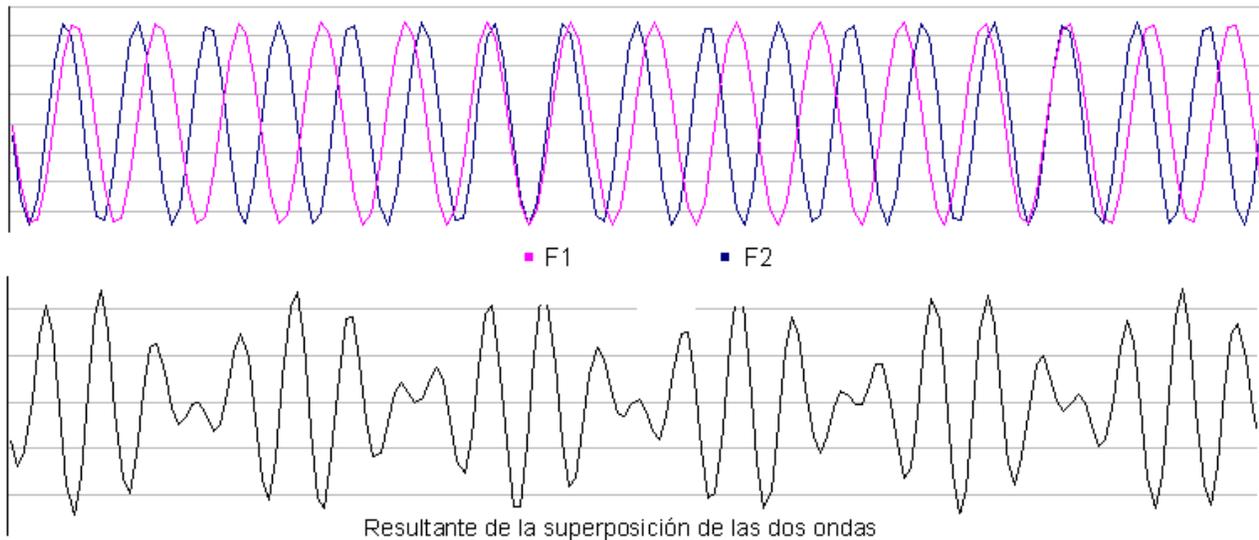


Figura 2.

La intención de colocar los electrodos como se muestra en la figura 1 es lograr que en el tejido del paciente se genere la forma de onda que se ilustra en la figura 2. En caso de colocar los electrodos de manera diferente ocurriría lo siguiente:

Interferencia constructiva: ocurre cuando dos ondas tienen la misma frecuencia y la misma fase en todas partes o aproximadamente iguales, por lo tanto la cresta de una corresponde a la cresta de la otra y lo mismo ocurre en los valles, de forma que al superponerlas resulta una onda de mayor amplitud. (figura.3)

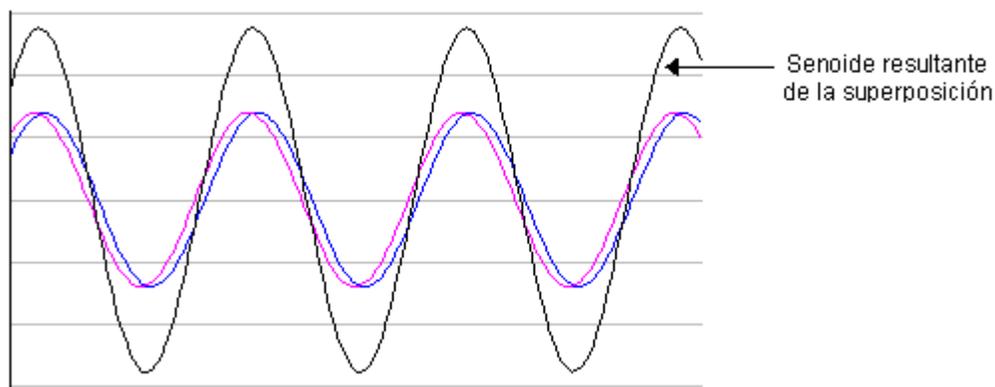


Figura 3. Interferencia constructiva

1. Interferencia destructiva: ocurre cuando dos señales tienen la misma frecuencia, pero la cresta de una se corresponde exactamente con el valle de la otra, es decir las señales se encuentran desfasadas 180° una de la otra, siendo el resultado de la superposición una onda de menor amplitud y si las señales tuvieran la misma amplitud se anularía una con la otra. (figura.4)

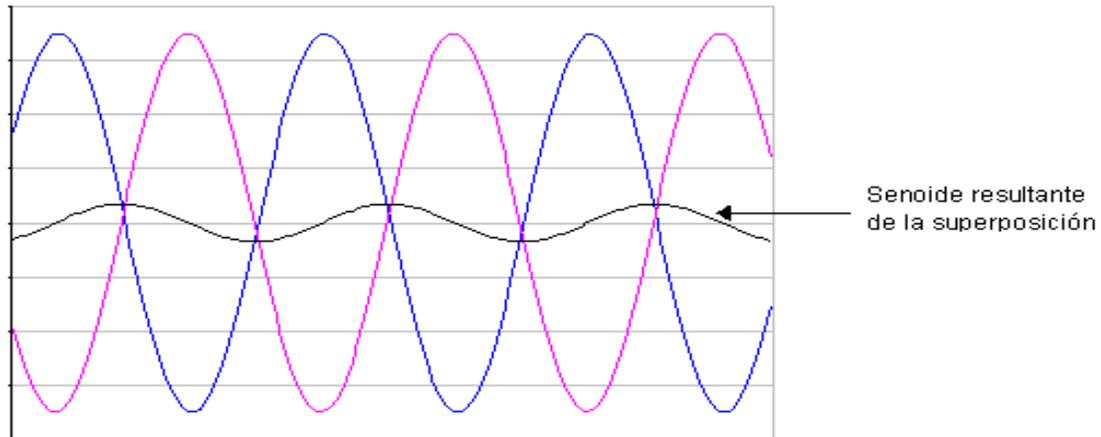


Figura 4. Interferencia destructiva

2. Los dos casos anteriores de interferencia enuncian las señales con la misma frecuencia, pero ¿qué sucede si las frecuencias difieren? por ejemplo: si una onda de frecuencia muy baja interfiere con otra onda de frecuencia muy alta, el resultado sería que la onda de frecuencia mayor se monta sobre la onda de frecuencia menor. En la figura 5 se ilustra este resultado.

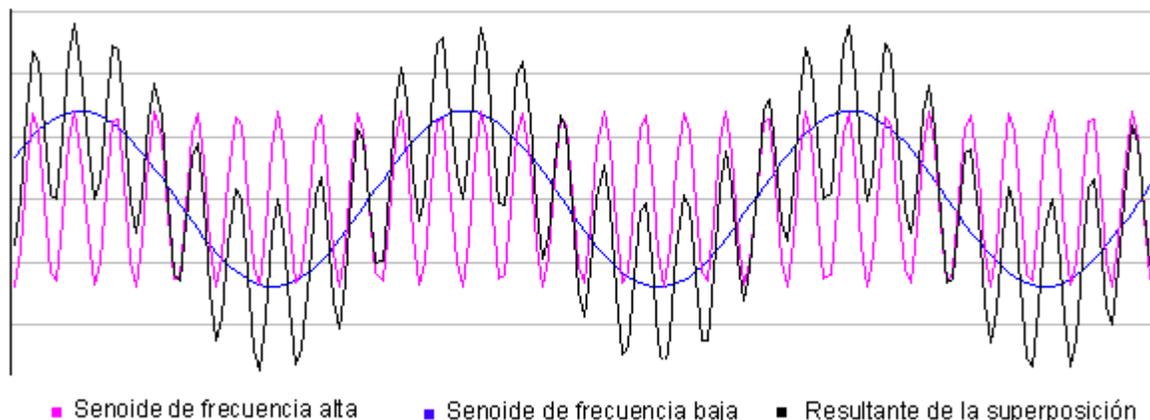


Figura 5.

De lo anterior podemos concluir que el éxito de la terapia de corrientes interferenciales con el método cuadripolar depende totalmente de la posición de los electrodos.

Método bipolar

Este método se llama bipolar porque sólo utiliza dos electrodos o también es llamado premodulado debido a que la forma de onda que se muestra en la figura 6 se procesa desde el equipo y no en el tejido del paciente como se hace el método cuadripolar. Para generar este tipo de onda se utiliza un multiplicador de señales que multiplica dos señales sinusoidales una de frecuencia baja entre 1 y 200 Hz y la otra de frecuencia media que puede ser de 3,000 Hz a 1,0000 Hz resultando una modulación en amplitud (ver figura 6). Este tipo de modulación es empleado en sistemas de comunicación para transmitir información.

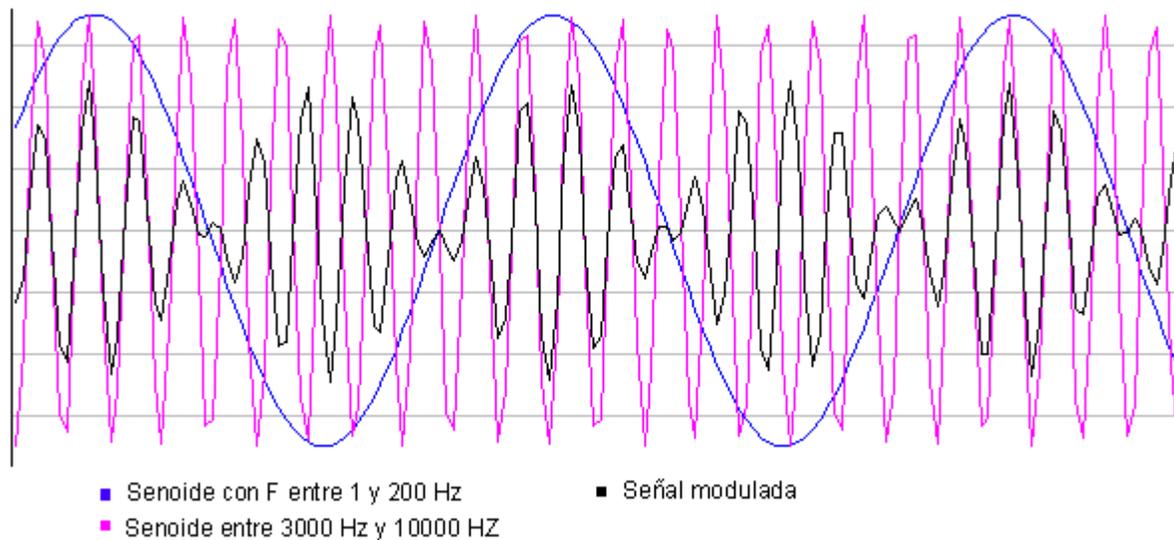


Figura 6. Modulación en amplitud. En la figura se observa que la onda de baja frecuencia es la señal envolvente y la señal de alta frecuencia es la portadora.

Si comparamos la forma de onda del método cuadripolar (figura 2) con la del método bipolar (figura 6) podemos observar que tenemos la misma forma de onda pero obtenida con métodos diferentes, la ventaja del método bipolar es que la señal modulada se obtiene desde el equipo y no sobre el paciente, por lo que no importa en que posición coloque los electrodos, siempre se tendrá la certeza de que señal modulada está estimulando al paciente. Otra ventaja del método bipolar es que sólo se requiere de un par de electrodos para obtener la señal modulada. El método cuadripolar con cuatro electrodos se tiene una zona de interferencia (ver figura 1) por lo que se tiene una estimulación combinada, de señales sinusoidales antes de interferirse y una zona de modulación.

Estos equipos también tienen la función de modular en frecuencia o mejor conocido como barridos en frecuencia que consisten en variar la frecuencia de la señal envolvente o la señal portadora como se muestra en la figura 7.

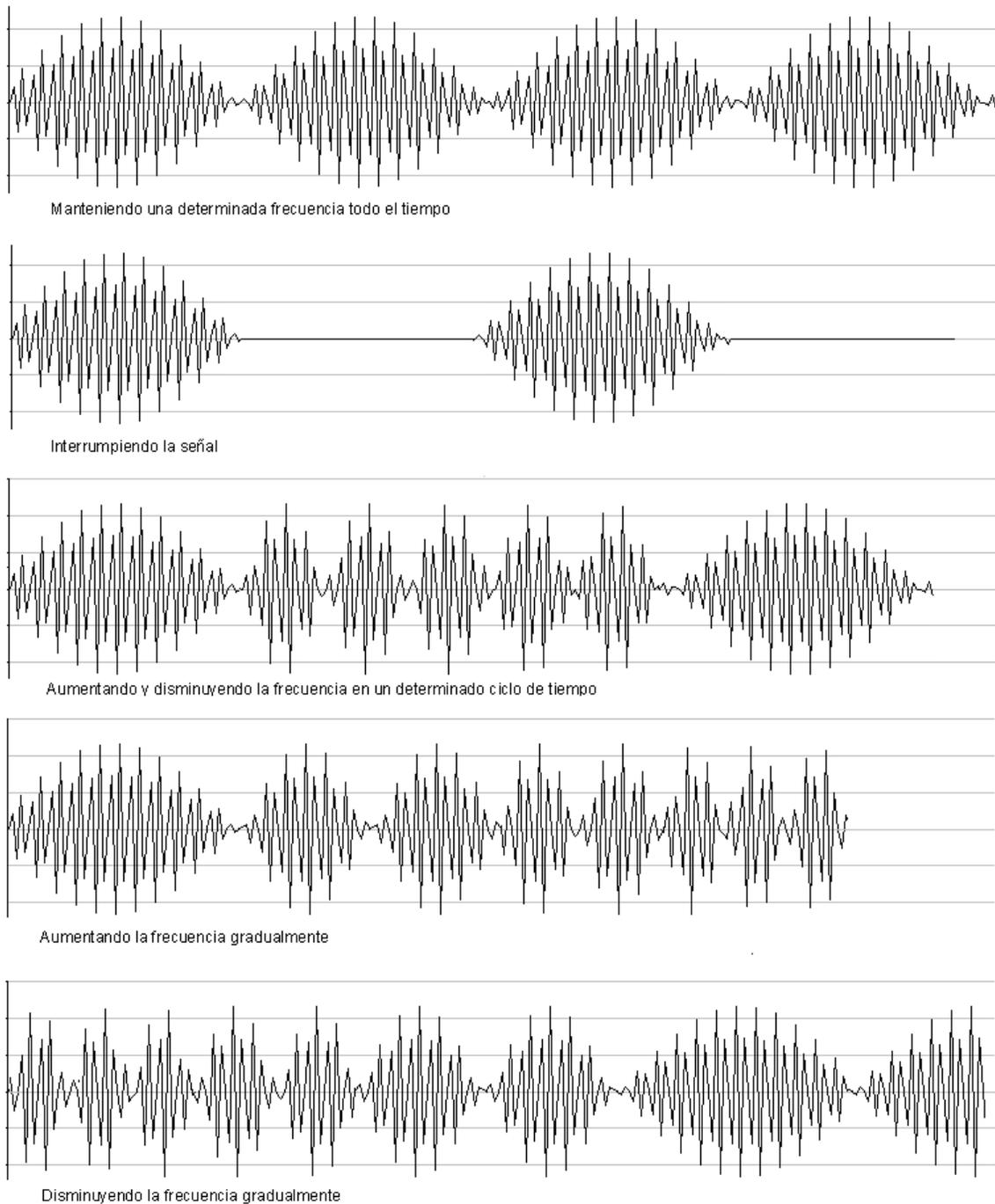


Figura 7. Barridos en frecuencia

Los ejemplos que muestra la figura 7 se pueden programar directamente en el equipo gracias a los avances de la electrónica. Años atrás se tenía que hacer de forma manual moviendo los controles de frecuencia cada vez que transcurría el tiempo indicado por el médico. Estos barridos en frecuencia también pueden acompañarse con variaciones en la amplitud de la señal (modulación en amplitud).

Dadas las características de la corriente interferencial se puede tener una mejor penetración en el tejido, esto se debe a la frecuencia media que la compone ya que entre mayor sea la frecuencia mayor penetración se obtendrá y menor será el efecto motor, por lo que esta corriente puede actuar en los siguientes tejidos.

- Piel
- Fibra muscular estriada
- Fibra muscular lisa
- Vasos sanguíneos y linfáticos
- Intestinos
- Otros conductos y esfínteres con capacidad contráctil
- Tejido conjuntivo
- Articulaciones
- Tejido nervioso

Podemos explicar el nivel de penetración de la siguiente manera: a nivel celular en un fluido intersticial con un elevado número de células, las membranas de éstas tienen una capacitancia alta. A frecuencias muy altas la capacitancia de la membrana permite el paso de la corriente alterna y la corriente fluye por todas partes de acuerdo a la conductividad local iónica (ver figura 9).

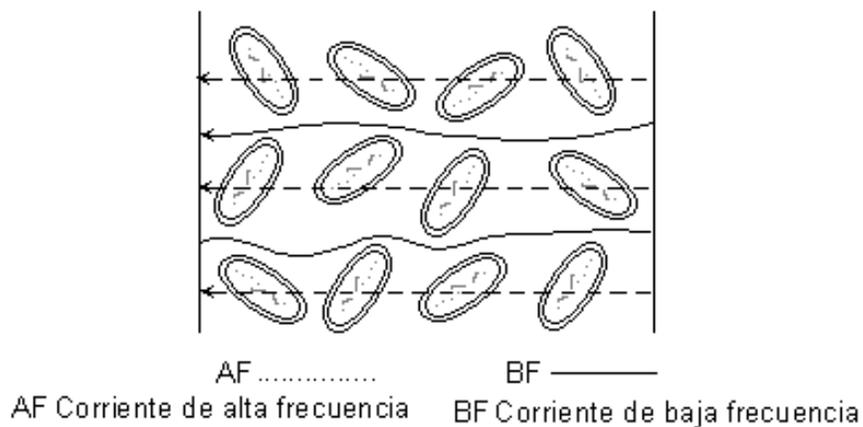


Figura 9. Corriente a través de las células del tejido

Las células al ser de tamaño desigual y con funciones muy diferentes, generan que cada tejido tenga una constitución heterogénea con enormes diferencias en la conductividad de los mismos. Por lo que la electroterapia no da el mismo efecto en todos los tejidos, dependiendo totalmente de la constitución de la zona donde se aplique la terapia.

El organismo como un conductor, dada su constitución, se puede dividir de la siguiente manera:

- Tejidos poco conductores: huesos, grasa, piel callosa y gruesa, pelo y uñas.
- Tejidos medianamente conductores: piel, tendones, fascias gruesas y cartílagos.
- Tejidos relativamente buenos conductores: sangre, linfa, líquidos intra y extracelulares, tejidos musculares, vísceras, hormonas, tejido conjuntivo, líquidos, jugos orgánicos y tejido nervioso.

El efecto que se logra en un tejido al dar electroterapia está en función de la intensidad de corriente, de la tensión, la frecuencia, forma de onda y duración del paso de la corriente. Dependiendo de estas variables se pueden obtener resultados terapéuticos muy buenos estimulando a nivel sensitivo, motor o dando un efecto térmico, pero si no se manejan estas variables adecuadamente las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo pueden ocasionar desde lesiones físicas secundarias, tetanización, asfixia, quemaduras hasta llegar a la fibrilación ventricular. Es importante resaltar que con una intensidad elevada se puede ocasionar fibrilación ventricular sin ninguna alteración en la piel.

En la actualidad se han realizado numerosos estudios sobre los efectos de la corriente a través del cuerpo humano y se ha establecido, bajo norma, los umbrales máximos de corriente tanto directa como alterna que se pueden utilizar sin provocar ningún daño.

1.3 Tipos de estimuladores neuromusculares para electroterapia.

En el mercado se encuentran estimuladores neuromusculares para electroterapia que incluyen diferentes tipos de corrientes, incluyendo la modalidad TENS (estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, los hay con y sin sistema de vacío, este sistema sólo se requiere si se desea trabajar con electrodos de succión, mejor conocidos como ventosas, estos son de forma semiesférica conteniendo en su interior un electrodo de placa metálica que requiere de una esponja humedecida para hacer contacto con la piel. En un principio estos electrodos se diseñaron para mantener bien fijados los electrodos al paciente, pero en la actualidad también se utilizan para dar masaje y se les atribuye la ventaja de que existe una mejor conducción en el tejido debido a la succión que provoca acumulación de sangre en la zona de tratamiento.

También se pueden encontrar equipos "combinados" que se refiere al mismo tipo de estimuladores neuromusculares para electroterapia pero con ultrasonido terapéutico los cuales permiten dar terapia combinada al paciente que así lo necesite pudiendo utilizarse en forma conjunta o independiente.

Sección II. Normatividad y riesgos

2.1. Normas.

Las siguientes son algunas de las principales normas que tienen relación con los estimuladores neuromusculares para electroterapia:

Tabla 1. Normatividad.

| Nombre de la norma | Expedida por | Año | Carácter | |
|---|------------------------|------|----------|---------------|
| | | | Nacional | Internacional |
| IEC 60601-1-1 Ed. 2.0 b: 2000 Medical electrical equipment - Part 1-1: General requirements for safety - Collateral standard: Safety requirements for medical electrical systems. | IEC ¹ | 2000 | | X |
| IEC 60601-1 Ed. 3.0 b: 2005 Medical electrical equipment - Part 1: General requirements for basic safety and essential performance. | IEC ¹ | 2005 | | X |
| IEC 60601-1 Ed. 3.0 b CORR2:2007 Corrigendum 2 - Medical electrical equipment - Part 1: General requirements for basic safety and essential performance. | IEC ¹ | 2007 | | X |
| IEC 60601-1-2 Ed. 3.0 b: 2007 Medical electrical equipment - Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral standard: Electromagnetic compatibility - Requirements and tests. | IEC ¹ | 2007 | | X |
| ANSI/AAMI ES60601-1:2005 (IEC 60601-1:2005, MOD) Medical electrical equipment, Part 1: General requirements for basic | ANSI/AAMI ² | 2005 | | X |

| | | | | |
|---|------------------|------|---|---|
| safety and essential performance, includes amendment (2010). | | | | |
| ISO 14971:2007. Medical devices.- Application of risk management to medical devices. | ISO | 2010 | | X |
| NOM-017-SSA3-2012. Regulación de servicios de salud. Para la práctica de la acupuntura humana y métodos relacionados. | SSA ³ | 2012 | X | |
| NOM-137-SSA1-2008. Etiquetado de dispositivos médicos. | SSA | 2008 | X | |
| NOM-016-SSA3-2012, Que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada. | SSA | 2000 | X | |

¹ International Electrotechnical Commission.

² American National Standards Institute / Association for the Advancement of Medical Instrumentation.

³ Secretaría de Salud México.

2.2. Clasificación de acuerdo con el riesgo

Tabla: 2 Clasificación de riesgo

| Entidad | Riesgo | Razón |
|-----------------------|------------------|--|
| COFEPRIS ¹ | Clase II | Para aquellos insumos conocidos en la práctica médica y que pueden tener variaciones en el material con el que están elaborados o en su concentración y, generalmente, se introducen al organismo o están en contacto con el paciente, permaneciendo menos de 30 días. |
| GHTF ² | B: Bajo moderado | Todos los dispositivos terapéuticos activos previstos para administrar o intercambiar energía. |

¹Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios, Secretaría de Salud

²Global Harmonization Task Force

2.3. Problemas reportados, efectos secundarios y/o riesgos

Contraindicaciones

- El uso de corrientes en el tórax y región precordial o sus inmediaciones debe ser controlado estrictamente por la influencia que pudiera derivarse sobre órganos vitales.
- La electroestimulación torácica se encuentra contraindicada en pacientes portadores de marcapasos a demanda, por el riesgo de producción de asistolia o fibrilación ventricular. En la insuficiencia cardíaca, también deben evitarse las aplicaciones de corrientes estimulantes, por su posible influencia sobre el ritmo cardíaco.
- En las proximidades de nervios que tienen una relación directa sobre funciones orgánicas, como el frénico o los esfinterianos, no es aconsejable la electroestimulación.
- Sobre el seno carotídeo tampoco deben realizarse aplicaciones de corrientes, por las repercusiones que podría tener un estímulo sobre la tensión arterial o el ritmo cardíaco.
- Los pacientes con hipertensión o hipotensión arterial deben ser muy controlados, por las posibilidades que tiene una corriente eléctrica de influir sobre la tensión vascular.
- En las áreas próximas a trastornos vasculares, como una tromboflebitis o una trombosis, no es aconsejable la electroestimulación, porque las contracciones musculares inducidas pueden facilitar un tromboembolismo.
- Las zonas con neoplasias, metástasis o infecciones tampoco deben estar bajo la influencia del estímulo eléctrico, por posibles agravamientos del proceso.

Las aplicaciones en mujeres embarazadas no deben realizarse cuando la proximidad de los electrodos pueda influir sobre la musculatura uterina, pues las contracciones podrían afectar al feto.

- En las proximidades de un equipo de diatermia (onda corta y microondas), no debe aplicarse electroestimulación, porque las ondas electromagnéticas alteran los parámetros de aplicación y ello pudiera ocasionar al paciente algunos trastornos.
- Cuando las corrientes utilizadas para electroestimulación neuromuscular han de atravesar zonas con gran cantidad de tejido adiposo, la intensidad que hay que utilizar debe ser alta, por ello el estímulo ha de ajustarse puntualmente en las personas obesas, e incluso prescindir de esta terapéutica por problemas derivados de una elevada densidad de corriente.

- Los pacientes con anomalías neurológicas centrales también han de ser cuidadosamente controlados, para evitar disritmias de coordinación.
- No se recomienda en niños pequeños, personas muy seniles, enfermos mentales o pacientes con cualquier alteración que no haga posible obtener una adecuada información del nivel de estimulación que el individuo está percibiendo.

Otro problema es el de las reacciones cutáneas adversas en la piel situada por debajo de los electrodos, debidas a diversos factores:

Factor químico:

- Composición de los electrodos o del gel conductivo.

Factor eléctrico (densidad de corriente elevada):

- Piel seca, queratósica.
- Quemaduras y heridas recientes.
- Tamaño excesivamente pequeño de los electrodos.
- Excesiva intensidad.
- Electrodos deteriorados.

Factor mecánico (colocación incorrecta de los electrodos):

- Contacto no homogéneo.
- Tensión en los cables de los electrodos.
- Retiro brusco de electrodos autoadhesivos.

Consideraciones generales

- Evitar cualquier elemento metálico en las cercanías del equipo y del paciente
- No utilizar en "áreas húmedas" (salas de hidroterapia)
- No instalar ni utilizar el equipo en las cercanías de fuentes de calor
- Comprobar, antes de cada aplicación, el estado de cables y electrodos
- Colocar los electrodos con el equipo desconectado
- Realizar los cuidados de la piel necesarios después de estimulaciones prolongadas
- No modificar los parámetros de estimulación mientras el estímulo está aplicándose al paciente

El equipo deberá ser siempre utilizado bajo prescripción médica y supervisión constante.

Sección III. Especificaciones Técnicas

El CENETEC, en conjunto con usuarios clínicos y proveedores, ha diseñado cédulas de especificaciones técnicas que pueden usarse en la toma de decisiones para adquisición de equipo.

La intención de la clasificación y del diseño de las cédulas es dar cabida en cada una de las categorías al mayor número posible de equipos de nivel tecnológico y rango de precios similares, sin descuidar la exigencia de calidad requerida para garantizar la correcta atención de los pacientes. Las cédulas de especificaciones técnicas se encuentran resumidas en la tabla siguiente y en la Sección V de esta guía.

Tabla 3 Clasificación y resumen de características técnicas.

| Nombre del Equipo | Características Técnicas |
|---|--|
| Estimulador Neuromuscular para Electroterapia, con Sistema de Vacío | 1. Controles de: tipo de corriente, tiempo de tratamiento, intensidad de la corriente en mA. |
| | 2. Pantalla de despliegue de parámetros: tipo de corriente, tiempo de tratamiento, intensidad de corriente. |
| | 3. Alertas audibles y visuales de: no contacto de los electrodos y/o desconexión de los cables conductores de estimulación a paciente. |
| | 4. Electrodos reusables de caucho y pregelados. |
| | 5. Con las siguientes corrientes: tetrapolar, bipolar, rusa, bifásica, microcorriente, Trabert, monofásica y/o farádica, diadinámica, galvánica. |

| Nombre del Equipo | Características Técnicas |
|---|--|
| Estimulador Neuromuscular para Electroterapia, sin sistema de Vacío | 1. Controles de: tipo de corriente, tiempo de tratamiento, intensidad de la corriente en mA. |
| | 2. Pantalla de despliegue de parámetros: tipo de corriente, tiempo de tratamiento, intensidad de corriente. |
| | 3. Alertas audibles y visuales de: no contacto de los electrodos y/o desconexión de los cables conductores de estimulación a paciente. |
| | 4. Electrodos reusables de copa con esponja, dos por canal y juego de dos bandas de al menos 40 centímetros de largo. |
| | 5. Con las siguientes corrientes: tetrapolar, bipolar, rusa, bifásica, microcorriente, Trabert, monofásica y/o farádica, diadinámica, galvánica. |
| | 6. Con opción de corriente de alto voltaje. |

Sección IV. Alternativas de selección y evaluación

Podemos elegir un estimulador neuromuscular para electroterapia partiendo de los siguientes seis puntos:

1. Según las necesidades del usuario.

- Para uso hospitalario se requiere de un equipo que maneje más de dos canales independientes de salida, que se conecte a la línea de alimentación y puede ser una opción que además de la alimentación se pueda usar con batería recargable. Según las necesidades del hospital se deben de elegir el tipo de electrodos que se usarán, los más recomendables son los electrodos reusables de fibra de carbono, porque tienen mayor tiempo de vida.
- Se puede incluir o no el sistema de vacío como parte del equipo, aunque en el mercado también existen módulos que se venden por separado por lo que se debe verificar que el estimulador neuromuscular para electroterapia sea compatible con el equipo de vacío que se adquiriera.
- Otro punto importante es verificar que otras modalidades de tratamiento incluye el equipo de manera que las diferentes modalidades beneficien el programa médico del hospital.

2. De acuerdo a las características principales del equipo.

Antes de comprar el equipo debemos verificar que por lo menos trabaje con corriente interferencial cuadrípolar y premodulada. Debe tener controles para poder variar la intensidad de tratamiento, la frecuencia portadora, la de interferencia y el tiempo de tratamiento, además de contar con opción de barrido completo o por vector. Puede incluir protocolos clínicos preprogramados y opción para definir protocolos por el usuario. Todas las corrientes adicionales que maneje el equipo idealmente deben estar disponibles en todos los canales de salida.

3. Por la robustez de los equipos.

Se debe verificar la calidad del chasis del equipo, algunos tienen

el alma de metal y externamente son plásticos, otros son únicamente de metal o plásticos. El material de los cables debe ser maleable para que no se enreden fácilmente. Los problemas más comunes con estos equipos son por los cables de los electrodos, estos llegan a fallar haciendo falso contacto ya sea por mal uso o por mala calidad.

En el caso del sistema de vacío el problema más común es el desgaste en los electrodos de succión, por lo que es importante tomar en cuenta que a un determinado tiempo de uso se tendrán que reemplazar.

Sección V. Cédulas de Especificaciones Técnicas

| | |
|-----------------------------|---|
| NOMBRE GENÉRICO CSG: | Sin nombre |
| CLAVE CUADRO BÁSICO: | Sin clave |
| CLAVE GMDN: | 36737 |
| FIRMADA CONCLUIDA: | Y México, D.F. a 27 de agosto de 2012; en las instalaciones del CENETEC. |
| ESPECIALIDAD(ES): | Rehabilitación |
| SERVICIO(S): | Rehabilitación |
| DEFINICIÓN CSG: | Sin definición |
| NOMBRE GENÉRICO CENETEC: | ESTIMULADOR NEUROMUSCULAR PARA ELECTROTERAPIA, CON SISTEMA DE VACÍO |
| DEFINICIÓN CENETEC: | Equipo electroestimulador de baja y media frecuencia, de función neuromuscular que cuenta con diferentes tipos de corrientes terapéuticas tales como: corriente tetrapolar, corriente rusa, corriente bifásica, corriente galvánica, corriente farádica, microcorriente, etc. para fines de analgesia y efectos éxitomotores en tejidos subcutáneos en dos o cuatro canales con combinación de vacío. |
| NOMBRE GMDN. | UNIDAD DE TERAPIA DE CORRIENTE INTERFERENCIAL |

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| DEFINICIÓN GMDN: | Equipo que aplica energía a zonas específicas del cuerpo con el fin de tratar los trastornos reumáticos, ortopédicos y neurológicos entre otros. Utiliza dos corrientes de mediana frecuencia de amplitud modulada que se cruzan entre sí, aplicadas a través de electrodos colocados en la piel. Esto da lugar a diferentes frecuencias de pulso y se utiliza para mejorar la función neuromuscular a frecuencias bajas y en frecuencias más altas para aliviar el dolor. Debe utilizarse también con electrodos de aspiración para producir un masaje terapéutico. | |
| CLAVE CABMS: | | |
| DESCRIPCIÓN: | 1.- Estimulador neuromuscular para electroterapia con sistema de vacío. | |
| | 2.- Equipo controlado por microprocesador. | |
| | 3.- Con pantalla LCD o tecnología superior. | |
| | 4.- De dos a cuatro canales independientes. | |
| | 5.- Interfaz amigable e intuitiva. | |
| | 6.- Controles de: | 6.1.- De selección de tipo de corriente y configuración de parámetros. |
| | | 6.2.- Tiempo de tratamiento de 1 hasta 99 minutos. |
| | | 6.3.- Intensidad en mA. |
| | | 6.4.- Contraste de la pantalla. |
| | 7.- Despliegue en pantalla de al menos los siguientes valores: | 7.1.- Tipo de corriente. |
| 7.2.- Tiempo de tratamiento. | | |
| 7.3.- Intensidad de corriente. | | |
| 8.- Alertas audibles y visuales de: | 8.1.- No contacto de los electrodos y/o desconexión de los cables conductores de estimulación a paciente. | |
| 9.- | 9.1.- Estado de la batería baja | |

| | | |
|--|---|--|
| | Indicadores visuales de: | 9.2.- Tipo de alimentación AC/DC. |
| | 10.- Electrodo reusable de copa con esponja, dos por canal y juego de dos bandas de al menos 40 centímetros de largo. | |
| | 11.- Cables para paciente dos por canal con código de color que indique polaridad. | |
| | 12.- Dispositivo regulador de voltaje (regulador o tarjeta interna de protección) entre 100 a 140 Volts a 50/60 Hz. | |
| | 13.- Capacidad de almacenar 15 protocolos de usuario como mínimo. | |
| | 14.- Con los siguientes parámetros: | |
| | 15.- Corriente interferencia cuadrípolar (tetrapolar): | 15.1.- Frecuencia modulada de 1 Hz a 200 ó 250 Hz. |
| | | 15.2.- Control de intensidad del estímulo entre 0 y 100 mA. |
| | | 15.3.- Frecuencia portadora de 4000 Hz como mínimo. |
| | | 15.4.- Frecuencia de interferencia ajustable de 0 Hz a 200 ó 250 Hz. |
| | | 15.5.- Frecuencia ajustable de barrido completo o por vector. |
| | 16.- Corriente premodulada (bipolar): | 16.1.- Frecuencia modulada de 1 Hz a 200 ó 250 Hz. |
| | | 16.2.- Control de intensidad del estímulo entre 0 y 250 mA. |
| | | 16.3.- Frecuencia portadora de 4000 Hz como mínimo. |
| | | 16.4.- Frecuencia ajustable de barrido completo o por vector |
| | 17.- Corriente Rusa: | 17.1.- Senoidal disponible en cada canal. |

| | | |
|--|-------------------------------|--|
| | | 17.2.- Frecuencia portadora 2500 Hz como mínimo. |
| | | 17.3.- Frecuencia de tratamiento seleccionable entre 20 y 100 Hz, como mínimo. |
| | | 17.4.- Tiempo de estímulo/descanso seleccionable. |
| | | 17.5.- Salida seleccionable en modos de voltaje constante o corriente constante. |
| | 18.- Corriente bifásica: | 18.1.- Corriente bifásica, simétrica o asimétrica, cuadrada, disponible en cada canal. |
| | | 18.2.- Corriente de salida de 0 a 100 mA. |
| | | 18.3.- Frecuencia de 1 a 250 Hz. |
| | | 18.4.- Duración de fase ajustable entre 20 y 400 μ s. |
| | 19.- Microcorriente : | 19.1.- Tipo de onda monofásica o bifásica. |
| | | 19.2.- Control de ancho de pulso entre 1 y 1000 ms. |
| | | 19.3.- Control de frecuencia de pulso entre 0.1 y 1000 Hz. |
| | | 19.4.- Control de intensidad entre 0 y 999 μ A. |
| | 20.- Trabert: | 20.1.- Pulso rectangular preconfigurado de 2 ms y pausas 5ms o ajustable. |
| | | 20.2.- Corriente de salida de hasta 80 mA. |
| | 21.- Monofásica y/o Farádica: | 21.1.- Pulsos unidireccionales. |
| | | 21.2.- Frecuencia entre 1 y 100 Hz. |

| | | |
|--|---|--|
| | | 21.3.- Corriente de salida entre 0 y 100 mA. |
| | 22.- Diadinámica: | 22.1.- Tipo de ondas: MF (monofásicas), DF (Bifásicas), CP (Corto periodo) y LP (Largo periodo) 22.2.- Corriente de salida entre 0 y 50 mA. |
| | 23.- Galvánica: | 23.1.- Modalidad: continua e interrumpida. 23.2.- Corriente de salida de 0 a 30 mA. |
| ACCESORIOS: Las unidades médicas los seleccionarán de acuerdo a sus necesidades, verificando compatibilidad para la marca y modelo. | Con depósito de purga de condensados. | |
| | Carro móvil de acuerdo a marca y modelo. | |
| CONSUMIBLES: Las cantidades serán determinadas de acuerdo a las necesidades operativas de las unidades médicas, asegurando compatibilidad para la marca y modelo del equipo. | Cables para paciente codificados de acuerdo al número de canales. | |
| | Electrodos de copa de acuerdo al número de canales. | |
| | Esponjas para electrodos de copa de acuerdo al número de canales. | |
| | Bandas sujetadoras para electrodos. | |
| ACCESORIOS OPCIONALES: Las unidades médicas los seleccionarán de acuerdo a sus necesidades, asegurando su compatibilidad | Cables para paciente codificados de acuerdo al número de canales con conector macho de 2mm. | |
| | Electrodos de copa de por lo menos dos diámetros diferentes. | |
| | Electrodo puntual. | |
| | Electrodo vaginal. | |

| | |
|--|--|
| <p>con la marca y modelo del equipo.</p> | <p>Electrodos autoadheribles y/o pregelados diferentes tamaños con entrada hembra de 2mm.</p> <p>Electrodos de caucho y/o autoadheribles de acuerdo al número de canales.</p> <p>Con batería interna de respaldo de una hora como mínimo.</p> |
| <p>REFACCIONES: Las unidades médicas las seleccionarán de acuerdo a sus necesidades, marca y modelo.</p> | <p>Según marca y modelo.</p> |
| <p>INSTALACIÓN:</p> | <p>Corriente eléctrica 120V +/- 10%, 60 Hz.</p> |
| <p>OPERACIÓN:</p> | <p>Por personal especializado y de acuerdo al manual de operación.</p> |
| <p>MANTENIMIENTO:</p> | <p>Preventivo y correctivo por personal calificado.</p> |
| <p>NORMAS CERTIFICADOS:</p> | <p>Para producto de origen nacional: certificado de buenas prácticas de fabricación expedido por la COFEPRIS o ISO 13485.</p> <p>Para producto de origen extranjero: que cumpla con alguna de las siguientes normas: FDA, CE, JIS o ISO 13485.</p> |

| | |
|--------------------------|--|
| NOMBRE GENÉRICO CSG: | ESTIMULADOR NEUROMUSCULAR PARA ELECTROTERAPIA, SIN SISTEMA DE VACÍO |
| CLAVE BÁSICO: | CUADRO 531.380.0137 |
| CLAVE GMDN: | 36737 |
| FIRMADA CONCLUIDA: | Y México, D.F. a 03 de agosto de 2012; en las instalaciones del CENETEC. |
| ESPECIALIDAD(ES): | Rehabilitación |
| SERVICIO(S): | Rehabilitación |
| DEFINICIÓN CSG: | Equipo fijo a carro para terapia interferencial en la rehabilitación del paciente con afecciones neuromusculares |
| NOMBRE GENÉRICO CENETEC: | ESTIMULADOR NEUROMUSCULAR PARA ELECTROTERAPIA, SIN SISTEMA DE VACÍO |
| DEFINICIÓN CENETEC: | Equipo electroestimulador de baja y media frecuencia, de función neuromuscular que cuenta con diferentes tipos de corrientes terapéuticas tales como: corriente tetrapolar, corriente rusa, corriente bifásica, corriente galvánica, corriente farádica, microcorriente, etc. para fines de analgesia y efectos éxitomotores en tejidos subcutáneos en dos o cuatro canales |
| NOMBRE GMDN. | UNIDAD DE TERAPIA DE CORRIENTE INTERFERENCIAL |
| DEFINICIÓN GMDN: | Equipo que aplica energía a zonas específicas del cuerpo con el fin de tratar los trastornos reumáticos, ortopédicos y neurológicos entre otros. Utiliza dos corrientes de mediana frecuencia de amplitud modulada que se cruzan entre si, aplicadas a través de electrodos colocados en la piel. Esto da lugar a diferentes frecuencias de pulso y se utiliza para mejorar la función neuromuscular a frecuencias bajas y en frecuencias más altas para aliviar el dolor. |
| CLAVE CABMS: | |
| DESCRIPCIÓN: | 1.- Estimulador neuromuscular para electroterapia sin sistema de vacío. |

| | |
|---|---|
| 2.- Equipo controlado por microprocesador. | |
| 3.- Con pantalla LCD o tecnología superior. | |
| 4.- De dos a cuatro canales independientes. | |
| 5.- Interfaz amigable e intuitiva. | |
| 6.- Controles de: | 6.1.- De selección de tipo de corriente y configuración de parámetros. |
| | 6.2.- Tiempo de tratamiento de 1 hasta 99 minutos. |
| | 6.3.- Intensidad en mA. |
| | 6.4.- Contraste de la pantalla. |
| 7.- Despliegue en pantalla de al menos los siguientes valores: | 7.1.- Tipo de corriente. |
| | 7.2.- Tiempo de tratamiento. |
| | 7.3.- Intensidad de corriente. |
| 8.- Alertas audibles y visuales de: | 8.1.- No contacto de los electrodos y/o desconexión de los cables conductores de estimulación a paciente. |
| 9.- Indicadores visuales de: | 9.1.- Estado de la batería baja |
| | 9.2.- Tipo de alimentación AC/DC. |
| 10.- Electrodos reusables de caucho, dos por canal y juego de dos bandas de al menos 40 centímetros de largo. | |
| 11.- Electrodos reusables pregelados dos por cada canal. | |
| 12.- Cables para paciente dos por canal con código de color que indique polaridad. | |
| 13.- Dispositivo regulador de voltaje (regulador o tarjeta interna de protección) entre 100 a 140 Volts a 50/60 Hz. | |

| | |
|--|--|
| | 14.- Capacidad de almacenar 15 protocolos de usuario como mínimo. |
| | 15.- Con los siguientes parámetros: |
| 16.- Corriente interferencia cuadripolar (tetrapolar): | 16.1.- Frecuencia modulada de 1 Hz a 200 ó 250 Hz. |
| | 16.2.- Control de intensidad del estímulo entre 0 y 100 mA. |
| | 16.3.- Frecuencia portadora de 4000 Hz como mínimo. |
| | 16.4.- Frecuencia de interferencia ajustable de 0 Hz a 200 ó 250 Hz. |
| | 16.5.- Frecuencia ajustable de barrido completo o por vector. |
| 17.- Corriente premodulada (bipolar): | 17.1.- Frecuencia modulada de 1 Hz a 200 ó 250 Hz. |
| | 17.2.- Control de intensidad del estímulo entre 0 y 250 mA. |
| | 17.3.- Frecuencia portadora de 4000 Hz como mínimo. |
| | 17.4.- Frecuencia ajustable de barrido completo o por vector |
| 18.- Corriente Rusa: | 18.1.- Senoidal disponible en cada canal. |
| | 18.2.- Frecuencia portadora 2500 Hz como mínimo. |
| | 18.3.- Frecuencia de tratamiento seleccionable entre 20 y 100 Hz, como mínimo. |
| | 18.4.- Tiempo de estímulo/descanso seleccionable. |
| | 18.5.- Salida seleccionable en modos de voltaje constante o corriente constante. |

| | | |
|--|---|--|
| | 19.- Corriente bifásica: | 19.1.- Corriente bifásica, simétrica o asimétrica, cuadrada, disponible en cada canal. |
| | | 19.2.- Corriente de salida de 0 a 100 mA. |
| | | 19.3.- Frecuencia de 1 a 250 Hz. |
| | | 19.4.- Duración de fase ajustable entre 20 y 400 μ s. |
| | 20.- Microcorriente : | 20.1.- Tipo de onda monofásica o bifásica. |
| | | 20.2.- Control de ancho de pulso entre 1 y 1000 ms. |
| | | 20.3.- Control de frecuencia de pulso entre 0.1 y 1000 Hz. |
| | | 20.4.- Control de intensidad entre 0 y 999 μ A. |
| | 21.- Trabert: | 21.1.- Pulso rectangular preconfigurado de 2 ms y pausas 5ms o ajustable. |
| | | 21.2.- Corriente de salida de hasta 80 mA. |
| | 22.- Monofásica y/o Farádica: | 22.1.- Pulsos unidireccionales. |
| | | 22.2.- Frecuencia entre 1 y 100 Hz. |
| 22.3.- Corriente de salida entre 0 y 100 mA. | | |
| 23.- Diadinámica: | 23.1.- Tipo de ondas: MF (monofásicas), DF (Bifásicas), CP (Corto periodo) y LP (Largo periodo) | |
| | 23.2.- Corriente de salida entre 0 y 50 mA. | |
| 24.- Galvánica: | 24.1.- Modalidad: continua e interrumpida. | |
| | 24.2.- Corriente de salida de 0 a 30 mA. | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>ACCESORIOS: Las unidades médicas los seleccionarán de acuerdo a sus necesidades, verificando compatibilidad para la marca y modelo.</p> | <p>Carro móvil de acuerdo a marca y modelo.</p> | |
| <p>CONSUMIBLES: Las cantidades serán determinadas de acuerdo a las necesidades operativas de las unidades médicas, asegurando compatibilidad para la marca y modelo del equipo.</p> | <p>Cables para paciente codificados de acuerdo al número de canales con conector macho de 2mm.</p> <p>Electrodos de caucho y/o autoadheribles de acuerdo al número de canales.</p> <p>Esponjas para electrodos de caucho de acuerdo al número de canales.</p> <p>Bandas sujetadoras para electrodos.</p> | |
| <p>CORRIENTE OPCIONAL: Las unidades médicas los seleccionarán de acuerdo a sus necesidades.</p> | <p>Alto voltaje:</p> | <p>Tipo de onda monofásica.</p> <p>Polaridad seleccionable en positiva o negativa.</p> <p>Frecuencia de pulso entre 1 y 200 Hz. y/o pps.</p> <p>Voltaje: 500 volts.</p> <p>Tipo de ciclo o forma de trabajo: continuo o de pulsos.</p> <p>Corriente de 0 a 500 mA. Pico.</p> |
| <p>ACCESORIOS OPCIONALES: Las unidades médicas los seleccionarán de acuerdo a sus necesidades, asegurando su compatibilidad con la marca y modelo del equipo.</p> | <p>Electrodo puntual.</p> <p>Electrodo vaginal.</p> <p>Electrodo rectal.</p> <p>Electrodos autoadheribles y/o pregelados diferentes tamaños con entrada hembra de 2mm.</p> <p>Con batería interna de respaldo de una hora como mínimo.</p> | |

| | |
|---|--|
| REFACCIONES: Las unidades médicas las seleccionarán de acuerdo a sus necesidades, marca y modelo. | Según marca y modelo. |
| INSTALACIÓN: | Corriente eléctrica 120V +/- 10%, 60 Hz. |
| OPERACIÓN: | Por personal especializado y de acuerdo al manual de operación. |
| MANTENIMIENTO: | Preventivo y correctivo por personal calificado. |
| NORMAS CERTIFICADOS: | Para producto de origen nacional: certificado de buenas prácticas de fabricación expedido por la COFEPRIS o ISO 13485. |
| | Para producto de origen extranjero: que cumpla con alguna de las siguientes normas: FDA, CE, JIS o ISO 13485. |

Bibliografía

- GHTF (Global Harmonization Task Force), www.gh tf.org (Consulta julio 2012)
- COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios), www.cofepris.gob.mx (Consulta julio 2012)
- GMDN (Global Medical Device Nomenclature), www.gmdnagency.com (Consulta julio 2012)
- Health Product Comparison System 2012, ECRI.
<https://members2.ecri.org/Components/HPCS/Pages/Stimulators,Electrical,PeripheralNerve,Analgesic,Transcutaneous.aspx?reportid=191063&chartId=-2147483648&type=chart>
- Consejo de Salubridad
http://www.csg.salud.gob.mx/descargas/pdfs/cuadro_basico/instrumental/EDICION_2011_TOMO_II_EQUIPO_MEDICO_-_link.pdf (Consulta julio 2012)
- Webster, John G., *Electronic Devices for Rehabilitation*, Wiley Interscience 1988.
- Diccionario de Ciencias de la Salud. Piñeiro, Pérez, Leyva. Edit. Interamericana 1995.
- Manual de Cinesitarapia. J.M.Pastor Vrga y C. Cayuelas Antón
http://www.ecured.cu/index.php/Electroestimulaci%C3%B3n_neuromuscular
- http://www.ecured.cu/index.php/Insuficiencia_card%C3%ADaca (Consulta julio 2012)
- <http://www.ecured.cu/index.php/Trombosis> (Consulta julio 2012)
- <http://www.ecured.cu/index.php/Neoplasias> (Consulta julio 2012)
- http://kinesioparadolor.blogspot.mx/2008/05/gimnasia-de-correccion-postural_22.html (Consulta julio 2012)

Glosario

Alto voltaje. Término utilizado en electroterapia para referirse a picos de voltaje monopolares (monofásicos) de 150 V a 500V con una duración de 100 a 200 μ s.

Capacitancia. Medida de la capacidad de un capacitor para almacenar carga eléctrica; se mide en farads (F).

Corriente alterna. Se denomina corriente alterna (CA ó AC por sus siglas en inglés) a la corriente eléctrica que cambia repetidamente de polaridad, esto es, su voltaje instantáneo va cambiando en el tiempo desde cero a un máximo positivo, vuelve a cero y continúa hasta otro máximo negativo y así sucesivamente.

Corriente bifásica. Corriente compuesta por dos fuentes que tienen diferente ángulo de fase, es decir, las dos fuentes se encuentran desfasadas.

Corrientes diadinámicas. Corriente alterna rectificada en media onda y onda completa con frecuencia de tratamiento entre entre 50 y 100 Hz, también conocidas como moduladas de Bernard

Corrientes farádicas. Son corrientes de baja frecuencia de trenes de pulsos triangulares y cuadrangulares, con reposos entre cada pulso de 5 a 50 ms, producen contracción muscular mantenida durante unos segundos

Corriente rusa. Término utilizado en electroterapia para referirse a una corriente alterna sinusoidal con frecuencia de 2500 pulsos por segundo con pausas de 10 ms.

Fluido intersticial. Líquido que rodea a las células e incluye la linfa, transporta los productos de desecho de las células por medio del sistema linfático, así como directamente hacia el plasma sanguíneo a través de los capilares.

Impedancia: Es una medida de la oposición al flujo de la corriente a través de un circuito de corriente alterna que se compone de inductores, capacitores o cualquier combinación de estos. El símbolo para la impedancia es Z.

Insuficiencia Cardíaca. Esta lenta manifestación y progresión de la insuficiencia cardíaca se debe a los esfuerzos del corazón por compensar por su debilitamiento gradual. Lo hace aumentando de tamaño y esforzándose por bombear más rápidamente para que circule más

sangre por el cuerpo. Significa que el corazón no está bombeando como debería para llevar sangre rica en oxígeno a las células del organismo.

Microcorriente. Corriente eléctrica en micro amperes (μA). Término utilizado en electroterapia para referirse a una corriente alterna o directa de pulsos cuadrados con una intensidad máxima de $999\mu\text{A}$.

Neoplasias son una masa de tejido anormal cuyo crecimiento es excesivo e incoordinado en comparación al tejido normal y, persiste de la misma forma luego del cese del estímulo que la provocó

TENS. Estimulador eléctrico nervioso transcutáneo, electroestimulador que utiliza corriente bipolar (bifásica) de pulsos cuadrados con frecuencia entre 1 y 250 Hz.

Trombosis. O trombo es una masa que se forma en el interior del aparato circulatorio y está constituida por la sangre del paciente, específicamente por los elementos sólidos de la sangre.

Trofismo. es el estado de nutrición que tiene un tejido, en el caso de los músculos depende de varios factores: de la inervación indemne (si el músculo pierde inervación por ej. ante la lesión del nervio verá alterado su trofismo), de su irrigación sanguínea, de su metabolismo y del MOVIMIENTO, por ej. una persona que tuvo un yeso durante un mes y no se mueve o no contrae sus músculos verá alterado su trofismo, lo mismo que una persona que por x causa estuvo mucho tiempo en cama; entonces los músculos "adelgazan", se debilitan, etc.

Datos de Referencia

Estimulador Neuromuscular para Electroterapia (Interferential electrical stimulation system) (GMDN 36737, 2012)

Definición según la GMDN

Equipo que aplica energía a zonas específicas del cuerpo con el fin de tratar los trastornos reumáticos, ortopédicos y neurológicos entre otros. Utiliza dos corrientes de mediana frecuencia de amplitud modulada que se cruzan entre sí, aplicadas a través de electrodos colocados en la piel. Esto da lugar a diferentes frecuencias de pulso y se utiliza para mejorar la función neuromuscular a frecuencias bajas y en frecuencias más altas para aliviar el dolor.

Claves y Denominaciones

| Nombre | GMDN ¹ | UMDNS ² | Cuadro Básico ³ | CABMS ⁴ | Cédulas CENETEC |
|---|--|--------------------|---|--------------------|---|
| Estimulador neuromuscular para electroterapia | 36737 Unidad de terapia de corriente interferencial | S/C | 531.380.0137 Estimulador neuromuscular de corriente interferencial, sin sistema de vacío | S/C | Estimulador neuromuscular para electroterapia, sin sistema de vacío |
| | | | | | Estimulador neuromuscular para electroterapia, con sistema de vacío |

¹ Nomenclatura Global de Dispositivos Médicos, Global Medical Device Nomenclature (GMDN)

² Sistema Universal de Nomenclatura de Dispositivos Médicos, Universal Medical Device Nomenclature System (UMDNS), (Emergency Care Research Institute - ECRI), 2010

³ Cuadro Básico y Catálogo de Instrumental y Equipo Médico Tomo 11, CSG, México, 2008

⁴ Catálogo de Adquisiciones de Bienes Muebles y Servicios (CABMS), México, 2003

Nota: Con el fin de que el contenido de las Guías Tecnológicas del CENETEC pueda ser cotejado con la información proveniente de diversos países y regiones del mundo, se ha preferido adoptar para los equipos que en ellas se describen, la Nomenclatura Global de Dispositivos Médicos (GMDN), (GMDN 2012)

Para mayor información sobre los temas de esta guía o en referencia a esta tecnología, favor de comunicarse al CENETEC, Tel. 52083939

www.salud.gob.mx

www.cenetec.salud.gob.mx