

Metron Medical Australia Pty Ltd

P.O. Box 2164,
57 Aster Avenue
Carrum Downs Victoria Australia 3201
Tel.: (03) 9775 1234 Fax: (03) 9775 1990
Int: 61 3 9775 1234 Int: 61 3 9775 1990

MANUAL DEL OPERADOR

METRON ACCUSONIC PLUS

UNIDAD DE TERAPIA DE ULTRASONIDOS

MODELO AP 170

ÍNDICE

<u>Sección</u>		<u>Página</u>
1	Especificaciones	1
2	Introducción	4
3	Control de calidad	4
4	Advertencias de uso	5
4.1	Indicaciones de uso	5
4.2	Contraindicaciones	5
4.3	Precauciones	5
4.4	Interferencia electromagnética	6
4.5	Anestésicos y gases inflamables	6
4.6	Heridas abiertas o piel deteriorada	6
4.7	Prevención de infección cruzada	6
4.8	Manejo de los aplicadores de tratamiento	6
4.9	Daños en el dispositivo para tratamiento	6
4.10	Aplicadores de tratamiento intercambiables	7
4.11	Mensajes de error operativo	7
5	Instrucciones de funcionamiento	8
5.1	Panel frontal: Controles e indicadores	8
5.2	Panel frontal: Funciones de controles e indicadores	9
5.2.1	Aplicar alimentación de la red eléctrica a la unidad	9
5.2.2	Temporizador de tratamiento	9
5.2.3	Interruptor de índice de pulso	9
5.2.4	Selección de frecuencia y aplicador	10
5.2.5	Salida de ultrasonido	10
5.2.6	Interruptor inicio/pausa	11
5.2.7	Detección de contacto	11
5.2.8	Programación de Accusonic Plus	12
5.2.9	Toma de conexión del estimulador externo	12
5.2.10	Símbolos	12
5.2.11	Diagrama de haz	13
5.3	Panel trasero	14
5.3.1	Conector de entrada	14
5.3.2	Fusibles de red	14
5.3.3	Etiquetas de identificación del equipo	14
5.4	Limpieza y mantenimiento preventivo	14
5.4.1	Limpieza: Unidad y aplicadores de tratamiento	14
5.4.2	Mantenimiento preventivo	15
5.5	Aplicadores de tratamiento	15
5.6.1	General	15
6	Terapia de ultrasonidos	16
6.1	Introducción	16
6.2	¿Qué es el ultrasonido?	16
6.3	¿Cómo se generan las ondas de ultrasonido?	16
6.4	¿Cómo actúan las ondas de ultrasonido?	17
6.5	¿Hay algún peligro en la terapia de ultrasonidos?	17
6.6	¿Cuáles son las contraindicaciones para la terapia de ultrasonidos?	17
6.7	¿Cuándo se administra el ultrasonido pulsátil?	18
6.8	Métodos y técnicas de la terapia de ultrasonidos	18
6.8.1	Contacto paciente-aplicador	18
6.8.2	Tratamiento subacuático	18
6.8.3	Masaje o sonido estático	19
6.8.4	Ultrasonido pulsátil	19
6.9	Dosificación del ultrasonido	19
6.9.1	Normas para la dosificación del ultrasonido	20
6.9.2	Dosificación de ultrasonido pulsátil	20
6.10	Ultrasonidos de 3 MHz frente a 1 MHz	21
7	Referencias	22
	Certificado de garantía	23
	Declaración de conformidad	24
	Representante autorizado	25

1. ESPECIFICACIONES

REQUISITOS DE LA RED ELÉCTRICA:

Voltaje	110/220/240 voltios CA
Frecuencia	50/60 Hz
Potencia	65 VA

FUSIBLES:

Primario externo	2 de 1 A 5 x 20 mm DA205 Retardo
Secundario interno	1 de 2A 5 x 20 mm M205

TRANSFORMADOR REDUCTOR DE RED ELÉCTRICA:

Fuente de alimentación conmutada integrada que cumple con la norma internacional CEI 601-1: 1988 (EN 60601-1) y todas las enmiendas posteriores.

Voltajes secundarios	48 voltios a 1,7 A
----------------------	--------------------

SALIDA DE ULTRASONIDO:

Frecuencia	1,1 MHz +/- 10%
Intensidad de salida en modo continuo	2,4 vatios/cm ² +/- 20% máximo (Equivalente a 12 vatios absoluto)
Área radiante efectiva	Nominal 5,0 cm cuadrados +/- 20%

Frecuencia	3,3 MHz +/- 10%
Potencia de salida en modo continuo	3,0 vatios/cm ² +/- 10% máximo (Equivalente a 2,4 vatios absoluto para el cabezal de 0,8 cm ²) 1,5 vatios/cm ² +/- 10% máximo (Equivalente a 7,5 vatios absoluto para el cabezal de 5 cm ²)
Área radiante efectiva	Nominal 0,8 cm cuadrados +/- 20% Nominal 5,0 cm cuadrados +/- 20%

Pantalla de intensidad/potencia	precisión de +/- 20% de lectura para salida en exceso de 0,2 vatios/cm ² .
---------------------------------	---

Índice de no uniformidad del haz	5:1 +/- 20%
----------------------------------	-------------

Modulación de ultrasonido

Modos de modulación	continuo o pulsátil
Modulación pulsátil:	
Frecuencia de pulso	100 Hz +/- 3%
Periodo de pulso	10 milisegundos +/- 3%
Amplitud de pulso	1,0, 2,0, 5,0 milisegundos +/- 3%

Ciclo de trabajo 1:9 (10%), 1:4 (20%), 1:1 (50%) respectivamente +/- 3%

Temporizador de tratamiento

Tiempo máximo de tratamiento 30 minutos +/- 2%

Cuando termina el tiempo la pantalla de tiempo muestra cero y suena una alarma de dos segundos.

Pantalla de contacto

Función

muestra el grado de contacto del aplicador de tratamiento con el paciente. La pérdida de contacto, que activa la función de control de contacto, ocurre cuando el nivel cae por debajo del 25% de la escala total.

Control de contacto

Función

detectar acoplamiento acústico escaso entre el aplicador de tratamiento de ultrasonidos y el paciente.

Al detectar pérdida de contacto el indicador del aplicador se ilumina en rojo y después de un segundo se para el temporizador de tratamiento, la pantalla de tiempo de tratamiento parpadea y la potencia de salida ultrasónica se reduce de la seleccionada a 1 vatio para el cabezal grande y 0,2 vatios para el cabezal pequeño.

Al detectar contacto el temporizador de tratamiento se reinicia y la potencia de salida ultrasónica se restablece al valor seleccionado.

Propósito/razón

asegurar que el paciente recibe la dosis de ultrasonidos necesaria y evitar daños en el aplicador de tratamiento de ultrasonidos debidos al calor que se genera en el transductor de ultrasonido si funciona sin carga.

SEGURIDAD ELÉCTRICA:

Fabricado según las Normas Internacionales:

EN 60601-1: 1990 incluyendo enmiendas

Equipos electromédicos parte 1:

Requisitos generales para la seguridad

EN 60601-1-2: 2002

Equipos médicos parte 1:

Requisitos generales para la seguridad Sección 2

Norma colateral: Compatibilidad electromagnética - Requisitos y ensayos

EN 60601-2-5: 2000

Equipos médicos parte 2:

Requisitos particulares para la seguridad - Equipos de fisioterapia por ultrasonidos

Piezas aplicadas:

Aplicadores de tratamiento

Clasificación de piezas aplicadas:BF

Clasificación del dispositivo: Equipo de clase I

DIMENSIONES:

Anchura	240 mm
Altura	120 mm
Profundidad	240 mm

PESO:

Con embalaje	3 Kg
Sin embalaje	2,5 Kg

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES:

Funcionamiento:	Rango de temperatura	10 - 40 °C
	Humedad relativa	30% - 90%

Transporte y almacenamiento:	Rango de temperatura	0 - 70 °C
	Humedad relativa	10% - 100%

2. INTRODUCCIÓN

Le felicitamos por haber escogido una unidad de terapia de ultrasonidos Metron Accusonic Plus. Confiamos en que le proporcionará muchos años de excelente rendimiento.

Este Manual del operador presenta toda la información relevante para el operador de la unidad de terapia de ultrasonidos Metron Accusonic Plus. Consulte el Manual técnico Metron Accusonic Plus para información de mantenimiento, calibración y reparación.

Accusonic Plus es un instrumento controlado por microcomputador. Se compone de la unidad de control y el/los aplicador(es) de tratamiento de ultrasonidos. La unidad de control genera una señal eléctrica que se aplica a un transductor de ultrasonido. El transductor de ultrasonido, unido al interior del aplicador de tratamiento, convierte la señal eléctrica en energía sonora. Esta energía irradia desde la superficie plana del aplicador al paciente mediante un gel de acoplamiento acústico.

En la unidad de control, el operador configura el tiempo de tratamiento, modos de modulación continuo/pulsátil y la intensidad de salida de ultrasonidos. Cuando se utiliza a 1MHz o 3MHz un circuito de control de contacto vigila la integridad del acoplamiento acústico entre el frontal del aplicador de tratamiento de ultrasonidos y el paciente. Si se detecta acoplamiento acústico escaso, se avisa de forma visual al operador mediante la iluminación de una luz roja de advertencia, el tiempo de tratamiento se detiene y se reduce la potencia ultrasónica a 1 vatio para el cabezal grande y 0,2 vatios para el cabezal pequeño. Si se detecta un buen acoplamiento acústico, la luz roja cambia a verde, el tiempo de tratamiento comienza a contar y la potencia ultrasónica se mantiene hasta que el temporizador marque cero. Esta función asegura que el paciente recibe la dosis de ultrasonidos necesaria y para evitar daños en el aplicador de tratamiento de ultrasonidos debidos al calor que se genera en el transductor de ultrasonido cuando funciona sin carga a niveles de potencia altos.

3. CONTROL DE CALIDAD

Se recomienda que se establezca un programa de control de calidad regular y apropiado para este equipo, incluyendo inspecciones de seguridad eléctrica y calibración. La calibración se debe realizar en intervalos de 12 meses. Se puede obtener información sobre el tipo y frecuencia de las pruebas de seguridad eléctrica en las Normas publicadas de forma local.

En Australia, las Normas relevantes publicadas por la Normativa Australiana son:

- AS 2500 (1986) - Guide to the Safe Use of Electricity in Patient Care (Guía para el uso seguro de electricidad en la atención al paciente)
- AS 3200.1 (1990) - Approval and Test Specification, Medical Electrical Equipment, Part 1: General Requirements (Homologación y especificación de pruebas, equipos electromédicos, parte 1: Requisitos generales)
- AS 3200.2.5 (1986) - Approval and Test Specification, Ultrasonic Therapy Equipment (Homologación y especificación de pruebas, equipo de terapia de ultrasonidos)

AS 3551 (1988) - Acceptance Testing and In-Service Testing, Electromedical Equipment (Pruebas de aceptación y pruebas en funcionamiento, equipos electromédicos)

El Departamento de Ingeniería Biomédica de un hospital o una organización de servicio ajena, nombrada por el fabricante o el distribuidor, debe ser capaz de realizar la calibración, pruebas y documentación necesarias. Se recomienda un programa de inspecciones de seguridad eléctrica para confirmar la seguridad continua del paciente y el operador. Los requisitos legales locales también pueden ser de aplicación.

4. ADVERTENCIAS DE FUNCIONAMIENTO

4.1 Indicaciones de uso

Las indicaciones de uso de este dispositivo son:

1. Alivio o reducción del dolor.
2. Reducción de espasmos musculares.
3. Contractura articular.
4. Aumento local de la circulación

4.2 Contraindicaciones

Las contraindicaciones de uso de los ultrasonidos incluyen:

1. Sobre o cerca de los centros de crecimiento del hueso hasta que el crecimiento del hueso se haya completado.
2. Sobre el área torácica si el paciente está utilizando un marcapasos cardiaco.
3. En un área del cuerpo donde se sabe que existe un tumor maligno.
4. Sobre una fractura en recuperación.
5. En el ojo.
6. Sobre el útero gestante.
7. Sobre tejidos isquémicos en individuos con vasculopatía en los que el riego sanguíneo no pueda seguir el aumento de la demanda metabólica y pueda provocar necrosis tisular.
8. En la región de los órganos reproductores.

4.3 Precauciones

Deben tomarse precauciones cuando se utilice:

1. Sobre un área de la médula espinal tras una laminectomía, es decir, cuando se han

eliminado cantidades importantes de tejido epitelial.

2. Sobre áreas anestesiadas.
3. En pacientes con diátesis hemorrágica.
4. Sobre áreas en las que haya prótesis metálicas u otros implantes metálicos alojados en tejido que puedan formar una superficie reflectante a la energía ultrasónica, provocando la irradiación no intencionada de tejidos y el calentamiento excesivo.
5. Con niveles altos de dosificación, porque la dosificación excesiva puede provocar lesiones en los tejidos. El dolor perióístico indica intensidad de ultrasonidos excesiva. Si esto ocurre, debe moverse el aplicador más rápido, evitar las prominencias óseas o reducir la intensidad.

4.4 Interferencia electromagnética

Accusonic Plus ha sido diseñado de acuerdo a la norma CEI 601-1-2: 2001 pero esto no garantiza que las emisiones electromagnéticas de esta unidad no afecten a otros equipos cercanos. De la misma forma, otros equipos cercanos pueden afectar al funcionamiento de Accusonic Plus.

Se recomienda que todos los equipos utilizados cerca de esta unidad cumplan con los requisitos electromagnéticos pertinentes para ese equipo y que se compruebe antes de usarlo que no hay interferencias evidentes o perjudiciales. Aumentar la distancia entre los dispositivos y mantener los cables de interconexión tan cortos como sea posible ayuda a reducir el efecto.

4.5 Anestésicos y gases inflamables

Accusonic Plus **NO** es **APTO** para el uso en presencia de anestésicos y gases inflamables.

4.6 Heridas abiertas o tejido deteriorado

Los aplicadores de tratamiento Accusonic Plus no han sido diseñados para ser utilizados en heridas abiertas o piel deteriorada. El uso en estas condiciones no está recomendado ni es el uso previsto.

4.7 Prevención de infección cruzada

Aunque los aplicadores de tratamiento del paciente no estén en contacto con heridas abiertas o piel deteriorada, pueden transmitir infecciones por estar en contacto con la piel.

Los aplicadores deben limpiarse a fondo después de que se haya completado una sesión de tratamiento con un paciente y antes de comenzar una nueva sesión con otro paciente. Los aplicadores de tratamiento no son aptos para autoclave. Ver Sección 5.4 para información de limpieza más específica.

4.8 Manejo de los aplicadores de tratamiento

El aplicador de tratamiento incluye un delicado vidrio cerámico. El manejo brusco, sacudidas o caídas puede afectar de forma negativa al rendimiento de Accusonic Plus. El manejo cuidadoso del aplicador prolongará su vida útil y conservará sus características.

4.9 Daños en el dispositivo para tratamiento

Si al desembalar la unidad, o tras un manejo inadecuado en cualquier momento de su vida útil, parece haber daños en la máquina, esta no debe utilizarse. El uso solo debe comenzar o continuar tras una revisión a fondo realizada por un técnico cualificado para asegurar que no se ha visto afectado su rendimiento funcional y de seguridad.

4.10 Aplicadores de tratamiento intercambiables

Accusonic Plus está diseñado para tener aplicadores de tratamiento intercambiables. Para evitar posibles daños en el sistema de circuitos sensible y el posible mal funcionamiento, los aplicadores solo se deben conectar o retirar de la unidad cuando esté desconectada.

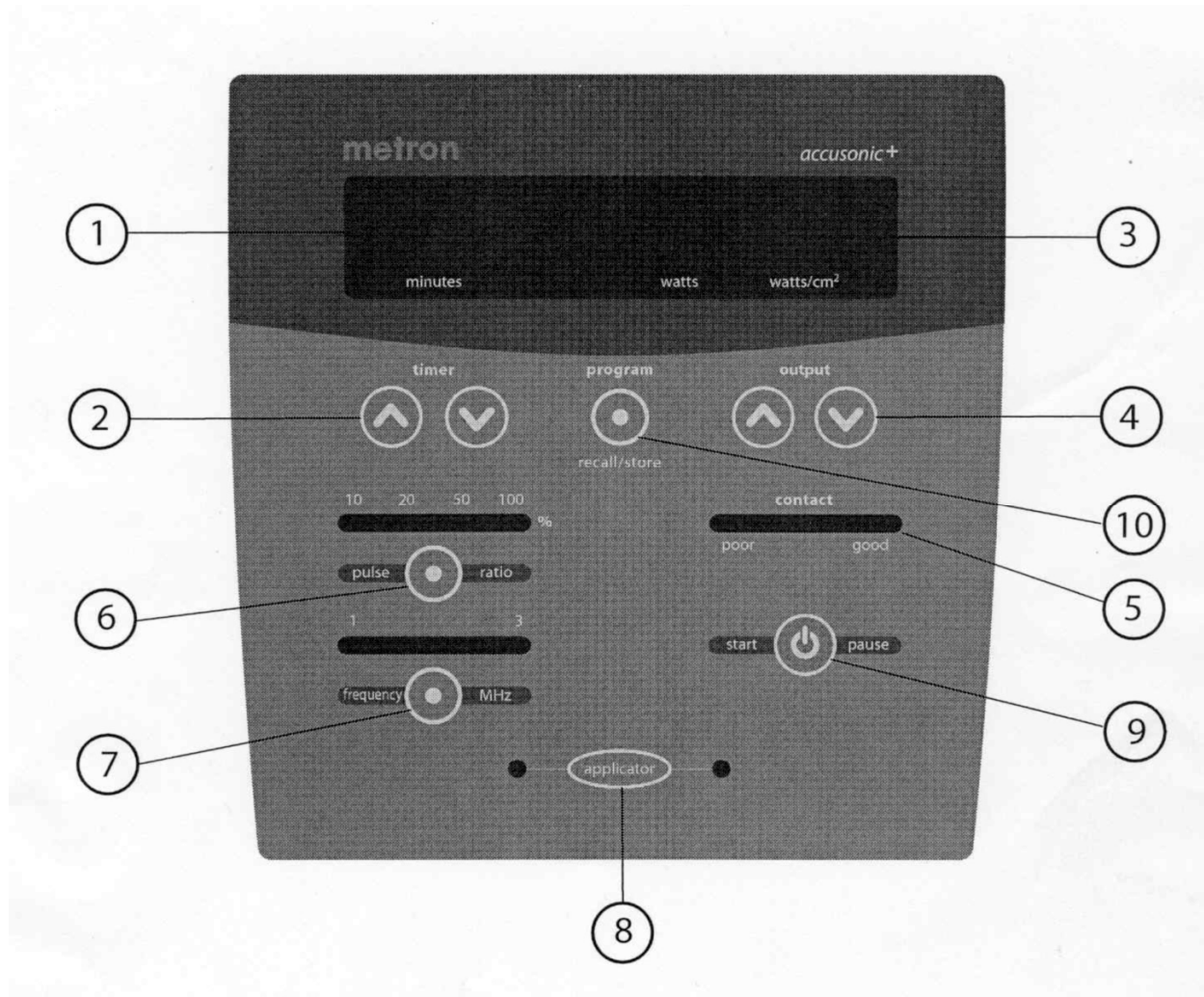
4.11 Mensajes de error operativo

Si el símbolo "**Er**" aparece en la pantalla del temporizador durante o antes del comienzo del tratamiento, indica que ha habido un fallo en el dispositivo que hace que la unidad no se deba utilizar. No intente utilizar la unidad. Accusonic Plus debe remitirse a personal cualificado para pruebas y reparación.

5 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

PRECAUCIÓN: El uso de controles o ajustes o procedimientos distintos de los especificados en este manual puede provocar una exposición peligrosa a la energía ultrasónica.

5.1 Panel frontal: Controles e indicadores



- | | |
|--|---|
| 1. Pantalla del temporizador | 6. Selector de modo e indicadores |
| 2. Temporizador más/menos | 7. Selector de frecuencia e indicadores |
| 3. Pantalla de salida (vatios y W/ cm ²) | 8. Selector del aplicador e Indicadores |
| 4. Salida más/menos | 9. Selector inicio/pausa |
| 5. Pantalla de nivel de contacto | 10. Selector de programa |

Nota

El siguiente símbolo se utiliza en el panel frontal y se define como sigue:



Este símbolo indica que se deben consultar las instrucciones de uso antes de tratar de ponerlo en marcha

5.2 Panel frontal: Funciones de controles e indicadores

5.2.1 Aplicar alimentación de la red eléctrica a la unidad

El cable de alimentación de red debe estar conectado a una toma de corriente eléctrica y la toma debe estar encendida. Accusonic Plus tiene un interruptor de red eléctrica situado en la parte trasera de la máquina, que en posición "on" (encendido) activa el dispositivo. La unidad también tiene un modo suspendido, que significa que aproximadamente tras 25 minutos sin actividad, la unidad se apaga automáticamente al modo suspendido. La unidad también se puede poner en modo suspendido pulsando el interruptor "Start/Pause" (inicio/pausa) de forma continua durante 3 segundos.

Para salir del modo suspendido solo es necesario pulsar momentáneamente cualquier interruptor.

Para aislar completamente Accusonic Plus de la red eléctrica se debe retirar el cable de alimentación de red de la toma de conexión del panel trasero.

Esto es necesario, por ejemplo, para abrir la caja de protección para realizar trabajos de mantenimiento.

5.2.2 Temporizador de tratamiento

Cuando se enciende el dispositivo, la pantalla del temporizador se restablece a cero. Cada pulsación individual de los interruptores del temporizador hace que la pantalla del temporizador cuente respectivamente hacia arriba o hacia abajo en intervalos de un minuto. El ajuste de tiempo máximo es de 40 minutos. Si se pulsa continuamente cualquiera de los interruptores, la pantalla del temporizador contará automáticamente de forma continua en la dirección seleccionada.

El temporizador no empezará la cuenta atrás hasta que se haya seleccionado una salida de ultrasonido distinta de cero y se haya activado el interruptor "Start/Pause" (inicio/pausa).

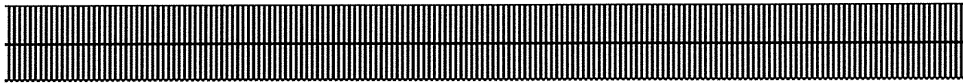
Al finalizar el tiempo de tratamiento, la pantalla del temporizador mostrará cero y sonará una alarma de dos segundos.

Una vez que se haya iniciado el tratamiento, el temporizador contará hacia atrás en minutos enteros hasta llegar al último minuto, cuando la cuenta atrás cambiará a segundos.

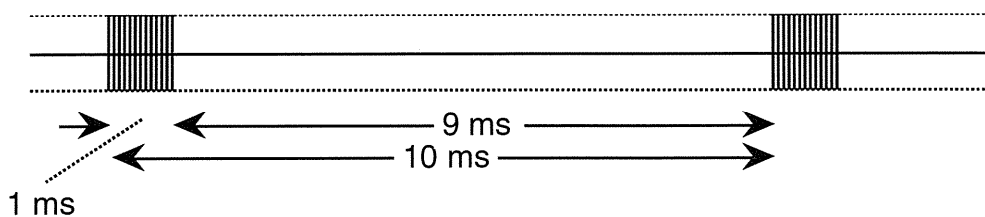
5.2.3 Interruptor de índice de pulso (Continuo o pulsátil)

Cuando se enciende el dispositivo, la pantalla de modo de modulación se restablece a "100%" (Continuo). Cada pulsación individual del selector de modo hace que la pantalla de modo de modulación se mueva un lugar en las cuatro selecciones disponibles. Las secciones de la envolvente de modulación son:

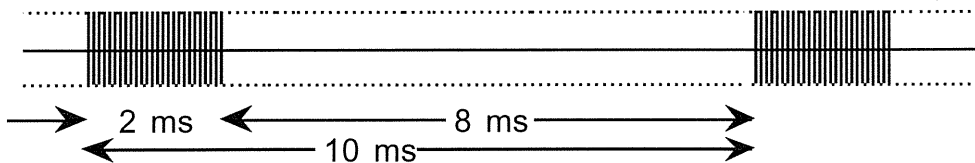
(a) "100%" - Continuo



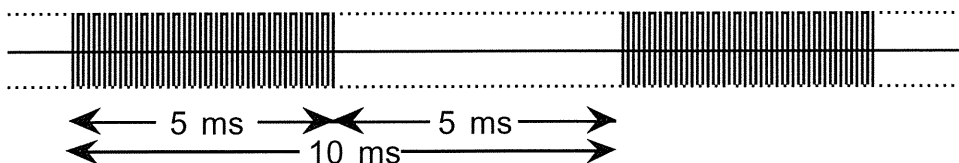
(b) "10%" - 1 ms ON/9 ms OFF, i.e. ciclo de trabajo 1:9



(c) "20%" - 2 ms ON/8 ms OFF, i.e. ciclo de trabajo 1:4



(d) "50%" - 5 ms ON/ 5 ms OFF, i.e. ciclo de trabajo 1:1



5.2.4 Selección de frecuencia y aplicador

Los aplicadores utilizados en Accusonic Plus se pueden conectar a cualquiera de los conectores de entrada en la parte frontal de la unidad. La selección del aplicador deseado se hace con el botón "Applicator" (aplicador). Cuando se ha seleccionado un aplicador particular, se puede seleccionar la frecuencia de funcionamiento deseada utilizando el interruptor "Frequency" (frecuencia). La frecuencia establecida se mostrará mediante los LED de frecuencia situados justo encima del interruptor "Frequency" (frecuencia).

5.2.5 Salida de ultrasonido

Cuando se enciende el dispositivo, la pantalla de salida se restablece a cero. Cada pulsación individual de los interruptores de salida provoca que la pantalla de salida cuente hacia arriba o hacia abajo en 0,2 W/cm². La configuración máxima es 2,4 W/cm² para 1 MHz de funcionamiento y 1,5 W/cm² para 3 MHz de funcionamiento. Si estos botones se mantienen pulsados, la pantalla de salida contará automáticamente de forma continua. La salida no pasará del máximo a cero cuando se esté contando hacia delante ni de cero al máximo cuando se esté contando hacia atrás. Esta es una función de seguridad diseñada para evitar la selección accidental de la salida máxima de ultrasonido.

La pantalla de salida muestra tanto la intensidad de ultrasonidos como la potencia ultrasónica que se está administrando en el modo de modulación continuo. Si se selecciona una de las configuraciones de modulación pulsátil, la pantalla indica la intensidad/potencia instantánea máxima administrada y no la intensidad/potencia media. Cuando la salida de ultrasonido se reduce automáticamente durante la pérdida de contacto, la pantalla no cambia.

5.2.6 Interruptor inicio/pausa

Una vez que se han seleccionado los parámetros de tratamiento deseados, puede comenzar la administración de energía ultrasónica al aplicador de tratamiento y al paciente pulsando el interruptor "Start/Pause" (inicio/pausa).

La administración de energía se indica mediante un punto decimal que parpadea en la pantalla del temporizador y el gráfico de barras de contacto mostrará el grado de contacto con el paciente.

Si la configuración del temporizador o la intensidad/potencia de salida es cero, pulsar el interruptor "Start/Pause" (inicio/pausa) no tendrá efecto.

El tratamiento se puede suspender en cualquier momento pulsando el interruptor "Start/Pause" (inicio/pausa). El tratamiento se detendrá y la configuración de parámetros se conservará. El temporizador se parará en el tiempo indicado en el tiempo de suspensión.

5.2.7 Detección de contacto

Accusonic Plus proporciona vigilancia en tiempo real del nivel de potencia acústica administrada al paciente. Este nivel se muestra en la pantalla de nivel de contacto, punto 5 de la vista de panel frontal de la página 7. De esta forma, el terapeuta podrá vigilar el nivel de potencia acústica administrada en cualquier punto del ciclo de tratamiento. El gráfico de barras abarca básicamente el rango desde el 100% hasta aproximadamente el 40% de la configuración de intensidad de salida. Si el gráfico de barras ya no está iluminado, la potencia acústica es inferior al 40% de la configuración de salida seleccionada. El sistema de circuitos de detección de contacto inhibe la salida cuando este nivel se reduce a aproximadamente el 35% de la configuración de salida. Esta reducción se indica mediante el cambio del LED situado en el aplicador de tratamiento a color ROJO y el parpadeo de la pantalla del "Timer" (Temporizador). El tratamiento se reanudará automáticamente cuando se haya restablecido un buen contacto.

Nota: La función de detección de contacto se desactiva cuando la frecuencia de tratamiento se fija en 3 MHz.

La experiencia adquirida por terapeutas que utilizan esta nueva función ha demostrado que para mantener una aplicación de tratamiento eficaz puede que sea preciso modificar la técnica. Concretamente, puede resultar necesario aplicar gel durante el tratamiento así como al inicio del mismo. Esto se debe a que el gel se dispersa durante el tratamiento y esto se traduce en una degradación del acoplamiento acústico entre el paciente y el aplicador, que a su vez provoca un descenso del nivel de potencia acústica administrada al paciente. La necesidad de aplicaciones adicionales de gel también depende mucho del contorno corporal del paciente que se esté tratando y del tamaño del aplicador de tratamiento que se emplee.

Si lo desea, el terapeuta puede desactivar la inhibición automática de salida del circuito de detección de contacto. Esta desactivación puede efectuarse pulsando los interruptores "Power Up" (encendido) y "Power Down" (apagado) simultáneamente y a continuación encendiendo la máquina. Al hacer esto se desactiva la función de detección de contacto para todas las operaciones futuras. Una vez desactivada, esta función puede reactivarse repitiendo la secuencia anterior de operaciones.

5.2.8 Programación de Accusonic Plus

El accionamiento del interruptor "Program" (programa) proporciona acceso a los programas almacenados en la unidad. Al inicio se mostrará el programa "0". El accionamiento continuo del interruptor "Program" (programa) pasará por cada uno de los programas, desde el "P0" hasta el "P9".

Se puede modificar la configuración de programa de la forma habitual y el accionamiento del interruptor "Start/Pause" (inicio/pausa) en cualquier momento iniciará el tratamiento según la configuración mostrada en pantalla.

Si se precisa guardar un nuevo programa, debe accionarse el interruptor hasta que aparezca en pantalla el número de programa deseado. A continuación deben establecerse los parámetros deseados y debe pulsarse de forma continua el interruptor "Program" (programa) hasta que la pantalla de programa deje de parpadear y se oiga un tono audible.

Cuando se muestre el programa P9, un accionamiento más del interruptor "Program" (programa) devuelve la unidad a la configuración activa antes de que se accione el interruptor "Program" (programa) al inicio.

5.2.9 Conector del estimulador externo

Esta toma de conexión de 2 mm, que se encuentra en el panel frontal inferior entre los conectores del aplicador, proporciona una conexión eléctrica directa a la placa frontal del aplicador de tratamiento. Permite utilizar un estimulador externo en conjunto con la aplicación de terapia de ultrasonidos. En esta aplicación, el panel frontal del cabezal de tratamiento se convierte en el electrodo activo para el estimulador. Para completar el circuito estimulador es necesario conectar otro electrodo al paciente.

Debido a que esto proporciona una conexión directa con el paciente, Metron recomienda que se utilicen solo estimuladores Metron para esta aplicación. Esto

garantizará que la seguridad eléctrica del paciente no se ve perjudicada por el posible uso de un estimulador no equipado con salida aislada.

5.2.10 Símbolos

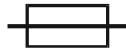
Los símbolos que aparecen en la caja del Accusonic Plus se definen como se indica a continuación:



Este símbolo indica que se deben consultar las instrucciones de uso antes de intentar poner el dispositivo en funcionamiento.



Este símbolo indica que las piezas aplicadas (aplicadores de tratamiento) de este equipo corresponden al tipo "BF", que significa que estas piezas son adecuadas para colocación sobre la superficie externa del cuerpo.



Símbolo de clasificación de fusible: indica que el fusible está situado junto al símbolo y que debe reemplazarse con un fusible de la clasificación indicada



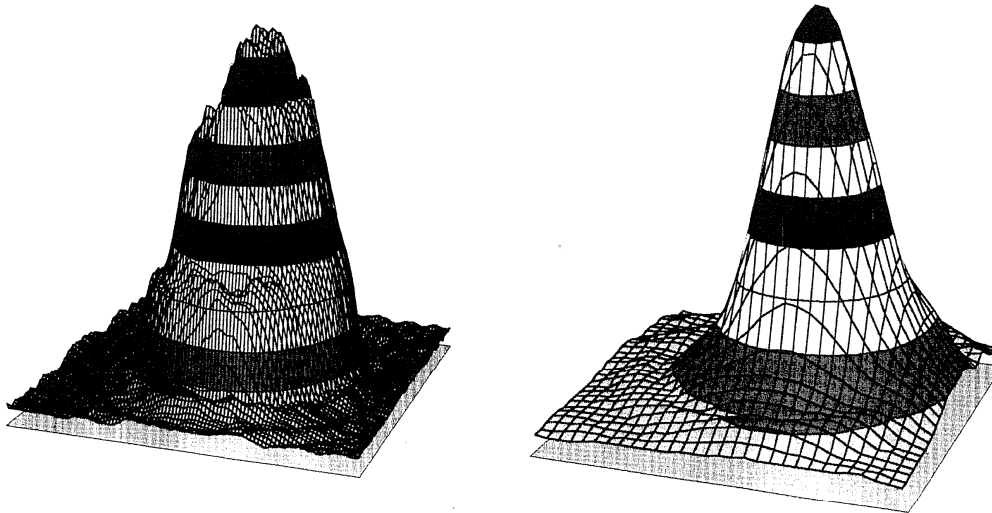
Símbolo RAEE: indica que el dispositivo **NO** se debe eliminar junto con residuos urbanos, sino de manera respetuosa con el medio ambiente.



5.2.11 Diagrama de haz

El haz producido por el aplicador está clasificado como un haz colimado. Esto quiere decir que el haz tiene forma cilíndrica y mantiene un diámetro aproximadamente constante conforme se aleja de la superficie de emisión del aplicador. Esta afirmación es aplicable a distancias de hasta 25 cm de la superficie de emisión.

La intensidad del haz tiene forma de campana si se observa como un corte transversal realizado a través del cilindro. Los dos diagramas de abajo ilustran este punto. El diagrama de la izquierda se ha realizado a 5 mm de la superficie de emisión y el diagrama de la derecha a 125 mm. Las ligeras variaciones evidentes en el diagrama de 5 mm se deben a las interacciones de fase que se producen cerca de la parte frontal del aplicador. Cuanto más lejos del aplicador se tomen las medidas, más homogéneo resulta el diagrama de intensidad.



El índice de no uniformidad del haz es una medida de la relación entre la intensidad máxima registrada en una zona pequeña en cualquier parte del perfil del haz y la intensidad media en todo el haz. Accusonic Plus tiene un índice de no uniformidad del haz de 5:1.

5.3 Panel trasero

5.3.1 Conector de entrada

El conector de entrada es un dispositivo de conexión CEI con un interruptor de la red eléctrica y un portafusibles. El cable de alimentación que se suministra con Accusonic Plus debe estar dotado de un enchufe homologado adecuado para la conexión a tomas de corriente eléctrica locales. Asegúrese de que la toma de corriente eléctrica está debidamente conectada a tierra.

IMPORTANTE: Es importante que Accusonic Plus se utilice conectado a una red de suministro eléctrico cuya tensión de alimentación nominal sea igual a la indicada en la etiqueta del panel trasero. Las especificaciones de seguridad y funcionamiento solo son válidas si dichas tensiones son las mismas.

5.3.2 Fusibles de red

Los fusibles de red externos están instalados para proteger el Accusonic Plus de daños si se producen determinados fallos internos. Los fusibles se deterioran con el tiempo y en ocasiones fallan sin motivo. No obstante, el fallo de los fusibles no se debe interpretar únicamente como un fallo en los fusibles. Si los fusibles de red fallan, el Accusonic Plus debe ser inspeccionado por un técnico cualificado. Asegúrese de que los fusibles de red se reemplacen con el mismo tipo y la misma clasificación indicados en la etiqueta de identificación del equipo.

5.3.3 Etiqueta de identificación del equipo

Esta etiqueta está situada en la parte trasera de la unidad y aporta información acerca del fabricante, la identificación del equipo y datos de la salida de ultrasonido.

5.4 Limpieza y mantenimiento preventivo

5.4.1 Limpieza: Unidad y aplicadores de tratamiento

No se establece ningún requisito para la limpieza de rutina del Accusonic Plus aparte de asegurarse de que todos los orificios de ventilación se mantengan libres de residuos y que se retire cuanto antes cualquier derrame de los geles conductores, etc., sobre todo en la parte frontal de la unidad y cerca del conector de entrada situado en la parte trasera de la unidad.

Los aplicadores de tratamiento deben mantenerse libres de acumulación de gel. Se recomienda realizar una limpieza habitual con un paño húmedo empapado en una mezcla de jabón neutro y agua.

En caso de duda de infección cruzada, se puede limpiar la superficie metálica de tratamiento del aplicador con un desinfectante de superficies. Debe tenerse cuidado de que las piezas de plástico del aplicador de tratamiento no entren en contacto con el desinfectante.

5.4.2 Mantenimiento preventivo

No se establece que haya que realizar ningún mantenimiento preventivo en el Accusonic Plus aparte de una limpieza esporádica tal como se indica en la cláusula 5.5.1 anterior. No obstante, se recomienda realizar la verificación rutinaria de la calibración y pruebas de seguridad eléctrica al Accusonic Plus al menos una vez cada doce meses. Se puede obtener información sobre el tipo y la frecuencia de las pruebas de seguridad eléctrica de la Norma Australiana AS 3551 o de normativas pertinentes publicadas a nivel local.

5.5 Aplicadores de tratamiento

5.5.1 General

El aplicador o los aplicadores de tratamiento está(n) conectado(s) a la unidad mediante los dos conectores situados en el extremo frontal de la unidad. Cualquier aplicador de tratamiento puede conectarse a cualquier toma de conexión puesto que el Accusonic Plus reconoce automáticamente el tipo de aplicador de tratamiento cuando éste se selecciona.

Advertencia: Los aplicadores de tratamiento no se deben conectar o desconectar del Accusonic Plus cuando éste está encendido. Apáguelo siempre primero.

6. TERAPIA DE ULTRASONIDOS

6.1 Introducción

La terapia de ultrasonidos es un método eficaz de tratamiento de varias dolencias. La técnica es sencilla y el tratamiento es seguro tanto para el paciente como para el terapeuta, siempre y cuando se utilice un equipo fiable.

Se han obtenido resultados satisfactorios en el tratamiento de neuritis, neuralgia, enfermedades articulares degenerativas, artritis, úlcera varicosa de la pierna, procesos inflamatorios agudos, prostatitis y angiospasmio.

A pesar de que las aplicaciones médicas de los ultrasonidos son recientes, sus principios datan de hace muchos años. El ultrasonido se utilizó por primera vez para un sondeo acústico submarino en 1917 y los primeros efectos biológicos se observaron en peces. Desde entonces, la investigación sobre los efectos biológicos ha producido una serie de resultados clínicamente importantes.

Poco antes de la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo y diseño de las unidades de terapia de ultrasonidos había avanzado lo suficiente como para permitir una amplia serie de observaciones en pacientes humanos. En los años siguientes se llevaron a cabo amplios estudios de los efectos biológicos de los ultrasonidos. Estas investigaciones fundamentales sentaron las bases que garantizan que las unidades modernas de terapia de ultrasonidos pueden ser utilizadas sin peligro por un profesional habilitado.

6.2 ¿Qué es el ultrasonido?

Pulsar una tecla de piano hace que un martillo golpee una cuerda que a su vez vibra y produce ondas de sonido. El oído humano es sensible a las ondas de sonido de frecuencias de 20 a 17 000 Hz (1 hercio o Hz = 1 ciclo por segundo). Las ondas de sonido de frecuencias más elevadas que el límite superior de la audición se denominan ultrasonidos.

Las ondas de ultrasonido obedecen a las mismas leyes fundamentales de la acústica que las ondas de sonido: por consiguiente precisan de un medio conductor. Las ondas de ultrasonido están indicadas para aplicaciones terapéuticas por su capacidad para ser enfocadas, como la luz de una linterna, así como por su capacidad de calentar tejidos profundos de forma selectiva. Las ondas de ultrasonido transportan mucha más energía que las ondas de sonido de la misma amplitud debido a su elevada frecuencia. Es posible generar ondas de ultrasonido de frecuencias muy elevadas. Para fines terapéuticos, las frecuencias más eficaces están entre 1 000 000 Hz (1MHz) y 3 000 000 (3MHz).

6.3 ¿Cómo se generan las ondas de ultrasonido?

Una unidad de terapia de ultrasonidos consta de dos piezas principales; un generador electrónico de señales eléctricas de alta frecuencia y el aplicador de tratamiento de ultrasonidos. Las oscilaciones eléctricas de alta frecuencia hacen que se encienda un transductor piezoeléctrico que oscila mecánicamente produciendo ondas de ultrasonido que irradian desde el aplicador de tratamiento de ultrasonidos (ver Ward (1986).

La frecuencia ultrasónica de la unidad de terapia de ultrasonidos Metron Accusonic Plus es 1,1 MHz. En el modo de modulación continuo a la intensidad máxima la potencia efectiva media es de 3,0 vatios por centímetro cuadrado en cada aplicador de tratamiento. Las ondas de ultrasonido pueden ser continuas o pulsátiles y tener duraciones de 0,5, 1,0 y 2,0 milisegundos.

6.4 ¿Cómo actúan las ondas de ultrasonido?

Sobre la base de los conocimientos actuales, las siguientes acciones físicas se pueden citar como factores importantes en la terapia de ultrasonidos:

- * Generación de calor en tejidos provocada por absorción de energía ultrasónica.
- * Acciones mecánicas específicas atribuidas a las fuerzas asociadas a zonas de presión alterna separadas por la mitad de una longitud de onda en el tejido. A veces se denomina efecto micromasaje.

Estas acciones físicas producen los siguientes efectos fisiológicos en los organismos:

- * El suministro de sangre y linfa a los tejidos mejora considerablemente, mucho más de lo que cabría esperar mediante calentamiento superficial, como con tratamiento de infrarrojos o con compresas calientes.
- * El metabolismo celular aumenta de forma manifiesta con una mejora de los flujos sanguíneo y linfático, de la vibración mecánica y del calentamiento.
- * En tejidos inflamados, la acidez vuelve más rápidamente a un nivel normal.
- * Los espasmos de dolor se alivian mediante la acción de los ultrasonidos en el sistema nervioso simpático.

6.5 ¿Hay algún peligro en la terapia de ultrasonidos?

Toda terapia eficaz, ya sea farmacológica o física, tiene un peligro inherente si no se aplica correctamente o si no es administrada por especialistas. La energía ultrasónica puede provocar lesiones. Si es debidamente utilizado, el Metron Accusonic Plus no tendrá efectos indeseables y el tratamiento es totalmente indoloro. El operador no está expuesto a la radiación ultrasónica no utilizada por el aplicador de tratamiento en el Metron Accusonic Plus. El aplicador de tratamiento está completamente blindado a excepción de la parte circular. No se producen irradiaciones de ultrasonido por el mango.

6.6 ¿Cuáles son las contraindicaciones para la terapia de ultrasonidos?

Los operadores están advertidos contra el uso de terapia de ultrasonidos:

- * Cerca del corazón.
- * Sobre los ojos.
- * Sobre el útero durante el embarazo.
- * En la región de los órganos reproductores.
- * Directamente sobre la columna vertebral (postlaminectomía), los plexos viscerales y los ganglios autónomos grandes.
- * Sobre áreas de tumor maligno.
- * Donde la piel carece de tacto.

- * Sobre extremos óseos en crecimiento en niños/as.

Los operadores están prevenidos en el uso de terapia de ultrasonidos:

- * El aplicador debe moverse de forma continua sobre toda la zona de tratamiento.
- * Las áreas donde haya metal alojado en los tejidos tales como una prótesis o un marcapasos, pueden formar una superficie reflectante a la energía ultrasónica, provocando irradiación no intencionada de tejidos y calentamiento excesivo.
- * Se pueden provocar lesiones en los tejidos por una dosificación excesiva del ultrasonido. El dolor perióístico indica intensidad de ultrasonidos excesiva. Si esto ocurre, debe moverse el aplicador más rápido, evitar las prominencias óseas o reducir la intensidad de ultrasonidos.

6.7 ¿Cuándo se administra el ultrasonido pulsátil?

El ultrasonido es una terapia eficaz cuando se administra en modo pulsátil o continuo. El ultrasonido pulsátil garantiza que se minimiza el calor generado en el tejido a la vez que se obtiene la mayor parte del efecto micromasaje. Se recomienda el ultrasonido pulsátil en todos los casos en los que se indique una elevada intensidad de ultrasonidos y en los que pueda surgir dolor perióístico. Las investigaciones indican que el ultrasonido pulsátil es una técnica inestimable en el tratamiento del sistema nervioso.

6.8 Métodos y técnicas de la terapia de ultrasonidos

Las siguientes descripciones de técnicas y dosificación del ultrasonido han sido recopiladas de varios informes, comunicaciones no publicadas y de nuestras propias observaciones.

6.8.1 Contacto paciente-aplicador

Es extremadamente importante que haya un buen acoplamiento acústico entre el aplicador de tratamiento de ultrasonidos y la zona de tratamiento, de cuya vigilancia de encarga el Metron Accusonic Plus. El aire es un mal medio conductor de ultrasonidos. Un buen medio conductor de ultrasonidos en forma de gel de acoplamiento acústico entre el aplicador y la zona de tratamiento es esencial para una transferencia eficaz de energía ultrasónica. Debe mantenerse una película líquida de gel entre el aplicador y la zona de tratamiento durante el transcurso de la terapia. Durante largos periodos de tratamiento, el gel se debe renovar cada cierto tiempo. Es mejor utilizar demasiada cantidad de gel que demasiado poca. La habilidad para calcular la cantidad correcta vendrá con la experiencia. La parte frontal del aplicador debe mantenerse paralela a la superficie a tratar.

6.8.2 Tratamiento subacuático

El tratamiento subacuático, aunque más complicado que el tratamiento directo, aporta muchas ventajas en determinados casos. Facilita una transmisión de sonido uniforme y eficaz y está indicado en casos en los que la superficie de tratamiento es tan irregular o reducida que resulta difícil o imposible establecer un buen contacto con el aplicador.

El tratamiento subacuático se puede utilizar para tratar pequeñas articulaciones, áreas ulceradas o sensibles a la presión.

En el tratamiento subacuático, se sumerge la parte del cuerpo afectada en un recipiente lleno de agua tibia. El agua siempre debe ser desgasificada por ebullición, una condición que a menudo no se puede cumplir en la práctica. En contraste con el tratamiento de contacto directo, el aplicador se sostiene a una distancia de 1 a 5 cm o de 0,5 a 2 pulgadas de la superficie del cuerpo durante el tratamiento subacuático. El tratamiento debe interrumpirse en el momento en el que se observe que se adhieren burbujas a la piel o al aplicador. El aire de las burbujas es un mal conductor de ultrasonido.

6.8.3 Masaje o sonido estático

En el tratamiento de masaje, el aplicador se utiliza mediante presión de contacto y movimiento moderados sobre el área deseada. El aplicador se sostiene ligeramente entre los dedos. Si se sostiene el aplicador con fuerza se provocará fatiga y rotación de este. El aplicador debe moverse lo más despacio posible para mantener una exposición suficiente. El movimiento del aplicador sobre superficies óseas, como por ejemplo las rodillas, debe realizarse lo más rápido posible para asegurarse de que el paciente no experimenta dolor perióstico. Es preferible utilizar ultrasonido pulsátil para el tratamiento de masaje.

El masaje debe administrarse con una presión moderada sobre la piel de manera lenta y rítmica, siguiendo un patrón de movimiento que puede tener que variarse en función del tamaño y de la forma de la zona de tratamiento. Se administra mediante toques, abarcando cada toque la mitad del ancho del aplicador. La longitud de cada toque es aproximadamente de 2,5 a 5 cm o de 1 a 2 pulgadas. El aplicador debe moverse de forma gradual y en sentido perpendicular al toque, en un campo de aproximadamente 25 a 100 centímetros cuadrados o de 2 a 4 pulgadas cuadradas cada vez. Esta técnica tiene la ventaja de que el aplicador garantiza un calentamiento uniforme cuando está en movimiento. Asimismo, si el campo no es demasiado amplio, el aumento de temperatura resultante del primer movimiento del aplicador sobre un área no se dispersa al volver a colocar el aplicador en el mismo lugar y, por lo tanto, la temperatura aumenta gradualmente a un valor terapéuticamente útil. Moviendo el aplicador en espiral y en pequeños círculos superpuestos se pueden tratar campos más amplios con una distribución de los ultrasonidos relativamente uniforme. Se aconseja mantener un ritmo de aproximadamente un círculo por segundo.

6.8.4 Ultrasonido pulsátil

El ultrasonido pulsátil difiere del ultrasonido continuo en que se evita tanto la localización como la acumulación de calor. Es adecuado para tratamientos de elevada intensidad de articulaciones, particularmente cuando se encuentran cerca de la piel donde se debe evitar dolor perióstico, así como para tratar la neuritis sensible al calor y los tejidos sensibles.

6.9 Dosificación del ultrasonido

La habilidad para calcular la dosificación del ultrasonido se obtiene con la experiencia. Deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- * Dos factores importantes en la dosificación del ultrasonido son la intensidad de ultrasonidos y la duración del tratamiento. El producto (intensidad x duración) determina la energía ultrasónica total emitida. Sobre esta base, cabría esperar que un tratamiento a 1 vatio/cm² durante 4 minutos tuviera el mismo efecto que un tratamiento a 2 vatios/cm² durante 2 minutos, pero no es así. Un tratamiento de corta duración a elevada intensidad no equivale a un tratamiento de larga duración a baja intensidad debido a los mecanismos de disipación del calor del tejido biológico. Un tratamiento de corta duración a elevada intensidad generará un mayor aumento de temperatura. Ward (1986) habla de la dosificación y los efectos de los ultrasonidos en los capítulos 8 y 10.
- * Es importante determinar la dosis mínima que dará mejor resultado. Los tiempos e intensidades de tratamiento aquí citados son meras recomendaciones generales. La correcta dosificación depende en cada caso de la reacción del paciente a la terapia. El tratamiento debe iniciarse con dosis más pequeñas a las que parecen ser las indicadas. A continuación se muestran algunas directrices básicas para la dosificación del ultrasonido.
Para más recomendaciones consulte Wadsworth y Chanmugam (1983).

6.9.1 Normas para la dosificación del ultrasonido

Comience con una intensidad media de 1 vatio/cm² y con un tiempo de tratamiento de 3 a 4 minutos. Determine la dosis adecuada para cada caso particular en función de los tres siguientes criterios:

- * Naturaleza de la enfermedad:
Los procesos crónicos e indolentes suelen tolerar y requerir un tratamiento más masivo, es decir, de mayor intensidad y duración (tiempo de tratamiento) que las afecciones agudas.
- * Lugar de asentamiento de la enfermedad:
Debido a la absorción, la intensidad de los ultrasonidos disminuye con la profundidad. Tras penetrar una capa de tejido de 3,5 cm de grosor, la intensidad puede haberse reducido a la mitad de su valor inicial (en función de la naturaleza del tejido). A 7 cm de profundidad, la intensidad se reduciría a un cuarto de su valor inicial. Por consiguiente, una lesión profunda en un paciente obeso deberá ser tratada con una intensidad inicial más elevada.
- * Área de tratamiento:
Cuanto más amplia sea la superficie, mayor deberá ser el tiempo de exposición. Esto proporcionará la energía suficiente para cada área de tratamiento.

Con cualquier nuevo agente terapéutico, la dosificación recibe considerable atención por parte del colectivo de investigación y de trabajo experimental. En terapia de ultrasonidos, están bien establecidos los siguientes principios generales:

- * El dolor es indicador de sobredosis.
- * La terapia de ultrasonidos es un procedimiento seguro si su dosificación se mantiene por debajo del umbral de dolor.
- * Normalmente resulta suficiente con un tratamiento de cinco minutos sobre un área determinada.

- * Se han utilizado con buenos resultados intensidades terapéuticas de 0,5 a 3,0 vatios/cm², correspondiendo las intensidades más bajas a afecciones agudas y las más elevadas a afecciones crónicas.
- * Cuando se aplican ultrasonidos al área de la raíz del nervio además de al área afectada, la intensidad sobre el área de la raíz del nervio no debe sobrepasar los 0,5 vatios/cm² y la aplicación debe realizarse con movimientos circulares o toques.

6.9.2 Dosificación de ultrasonido pulsátil

Cuando se utiliza ultrasonido pulsátil, la energía ultrasónica total es una fracción de la del ultrasonido continuo, debido a que tiene la misma amplitud pero un ciclo de trabajo reducido. Si no se compensa la pérdida de energía debido al largo intervalo entre pulsos, el calentamiento del tejido será mucho menor. Cuando se requiere un efecto micromasaje con un mínimo de calentamiento, el tratamiento indicado es el de ultrasonido pulsátil.

El reducido tiempo de cada pulso es suficiente para obtener una acción biológica y un tiempo entre pulsos inferior una centésima de segundo es lo suficientemente reducido como para que la respuesta biológica no caiga a cero. Antes de que la reacción biológica haya disminuido considerablemente, ya se ha enviado el siguiente pulso ultrasónico y el área tratada se estimula de nuevo.

6.10 Ultrasonido de 3 MHz frente a 1 MHz

Cuando los ultrasonidos pasan a través del cuerpo humano, la cantidad de energía que se absorbe, y en consecuencia la cantidad de calor que se produce, es distinta en distintos tejidos. La tasa de absorción de energía está indicada por la profundidad de penetración. Una profundidad de penetración alta implica una tasa baja de absorción de energía y una profundidad de penetración baja implica una tasa alta de absorción de energía.

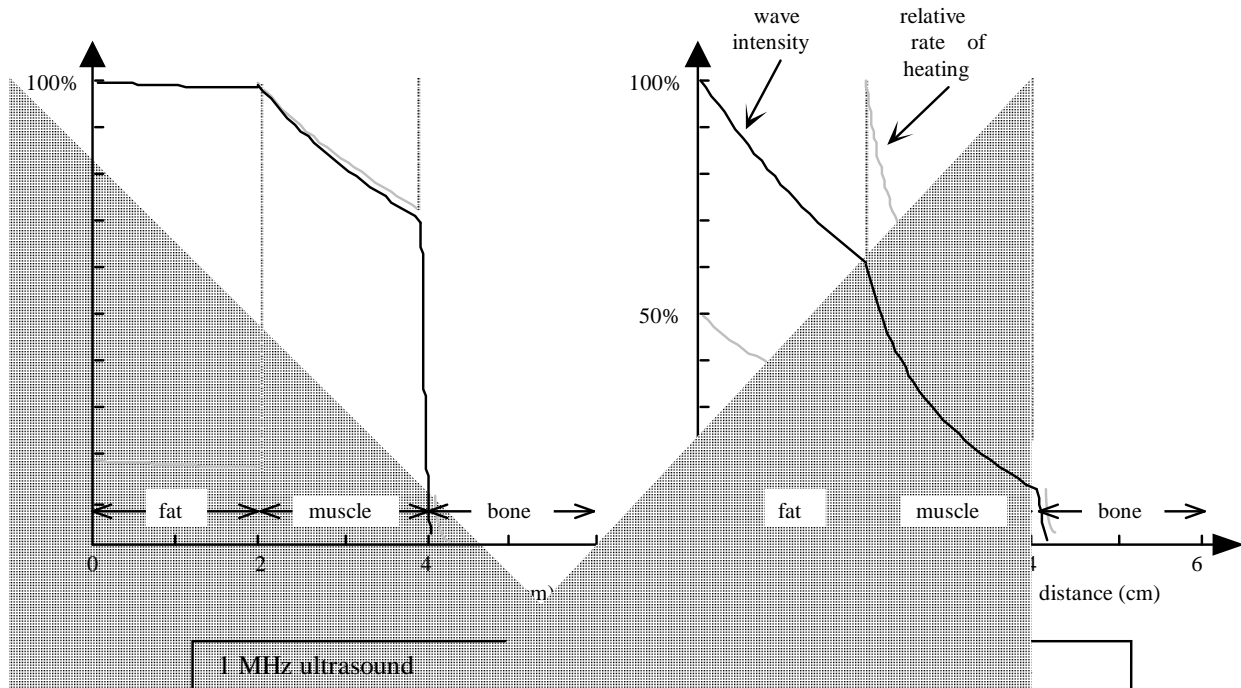
Los ultrasonidos son de uso terapéutico debido a su profundidad de penetración alta en el tejido adiposo y más baja en músculo: la energía se absorbe a una tasa mayor en músculo y en consecuencia la tasa de calentamiento es más alta.

La tabla inferior, tomada de Ward (1986), muestra la profundidad de penetración del ultrasonido de 1 MHz y el ultrasonido de 3 MHz en tejidos adiposos, musculares y óseos.

frecuencia de penetración ultrasónica	profundidad de penetración en tejido adiposo	profundidad de penetración en músculo	profundidad de penetración en hueso
1 MHz	22,0 cm	4,0 cm	0,058 cm
3 MHz	3,8 cm	1,1 cm	0,006 cm

En la tabla se muestra que en cada tejido el ultrasonido de 1MHz tiene una profundidad de penetración mayor que el ultrasonido de 3 MHz. Esto significa que el ultrasonido de 1 MHz penetra con más profundidad en el tejido. También significa que la producción de calor en un volumen dado es menor.

Los valores de profundidad de penetración se pueden utilizar para calcular la energía ultrasónica y la tasa de calentamiento a diferentes profundidades en el cuerpo. Los diagramas a continuación muestran la intensidad de ultrasonidos calculada y el patrón de calentamiento relativo en una combinación de tejidos consistente en capas de dos centímetros de grasa, músculo y hueso.



Considere primero el ultrasonido de 1 MHz. La intensidad de ultrasonidos baja muy despacio en el tejido adiposo, dando como resultado una tasa relativa de calentamiento muy baja. Se absorbe más rápido en músculo, provocando mayor calentamiento. El patrón de calentamiento en la combinación grasa/músculo es deseable terapéuticamente, pero la tasa de calentamiento del hueso superficial no lo es: aquí la tasa de calentamiento muestra un pico muy marcado. Aunque no se muestra en el diagrama, la tasa relativa de calentamiento es unas cuarenta veces mayor que en músculo. Esto es lo que origina el dolor perióstico y el riesgo de quemaduras en el periostio. La única manera de evitar el problema es mantener la intensidad de ultrasonidos total baja, lo que también reduce la efectividad del calentamiento del tejido adiposo y las capas de músculo.

A una frecuencia de 3 MHz, los valores de profundidad de penetración son más bajos en cada tejido, lo que resulta en una absorción más rápida de la energía ultrasónica. Solo queda una fracción de la energía de onda para calentar el hueso y en consecuencia el pico en el patrón de calentamiento en el tejido superficial del hueso es mucho menor que con el ultrasonido de 1 MHz. Como se ve en el gráfico, el tejido adiposo y el músculo absorben un porcentaje mucho mayor de la energía ultrasónica.

Por esta razón se prefiere el ultrasonido de 3 MHz para tratar tejidos blandos sobre hueso en la mayoría de las regiones del cuerpo.

El ultrasonido de 1 MHz es más adecuado cuando los volúmenes de tejido blando son grandes, por ejemplo, cuando el paciente es grande y obeso, o para tratar grupos voluminosos de músculo, como los cuádriceps de atletas. El ultrasonido de 3 MHz se

prefiere cuando el tejido adiposo y las capas de músculo tienen un grosor de unos pocos centímetros como máximo.

7. REFERENCIAS

Wadsworth, H. y Chanmugam, A.P.P., *Electrophysical agents in therapy*, Science Press (1983).

Ward, A. R., *Electricity, Fields and Waves in Therapy*, Science Press (1986).

CERTIFICADO DE GARANTÍA

Metron Medical Australia Pty Ltd., garantiza este dispositivo/instrumento/aparato (accesorios excluidos) contra defectos de fabricación durante un periodo de dos años a partir de la fecha de compra.

Los accesorios que incluyan cables conductores, cables y electrodos del paciente estarán cubiertos por esta garantía durante un periodo de tres meses a partir de la fecha de compra.

- SIEMPRE QUE -

El instrumento no haya sido utilizado por personas no autorizadas por Metron Medical Australia Pty Ltd., y no haya sido objeto de uso incorrecto o manipulación indebida, y se haya utilizado con el voltaje adecuado indicado en él.

- ESTA GARANTÍA EXCLUYE -

Partes del dispositivo/instrumento/aparato cuyo fallo se deba, en opinión del distribuidor del fabricante, al uso incorrecto o abuso o a cualquier otra razón no atribuida directamente a un fallo en la fabricación. Las baterías están excluidas de esta garantía excepto cuando se pueda demostrar que un fallo de las baterías esté causado por un mal funcionamiento del Accusonic Plus. Esta garantía también excluye las partes de cristal o cerámica.

- EN CASO DE FALLO -

El dispositivo/instrumento/aparato completo deberá devolverse al distribuidor al que se compró o al agente autorizado más próximo, junto con un informe completo, porte pagado y asegurado.

- BAJO NINGÚN CONCEPTO -

Metron Medical Australia Pty Ltd., o sus agentes o distribuidores serán responsables de ninguna manera ni en ningún caso de cualquier indemnización o daños y perjuicios a cualquier persona ocasionados por este dispositivo/instrumento/aparato, por cualquier pérdida, lesión o daño ocasionado por o como resultado del uso incorrecto o abuso de este dispositivo/instrumento/aparato.

- PÉRDIDA EN TRÁNSITO -

El garante no acepta ninguna responsabilidad por pérdidas o daños del dispositivo/instrumento/aparato ocurridos en tránsito.

Quedan excluidas cualesquiera condiciones, declaraciones o garantía, explícitas o aplicadas, reglamentarias o de otra índole (salvo las especificadas anteriormente).

Metron Medical Australia Pty Ltd

A.C.N.050 240 527

P.O. Box 2164,

57 Aster Avenue

Carrum Downs Victoria Australia 3201

Tel.: (03) 9775 1234 Fax: (03) 9775 1990

Int: 61 3 9775 1234 Int: 61 3 9775 1990

DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD

Metron Medical Australia Pty Ltd
57 Aster Avenue
Carrum Downs, Australia, 3201

declara que los dispositivos médicos a continuación descritos:

Unidad de terapia de ultrasonidos Metron Accusonic Plus

Modelo: AP 170

cumple los requisitos y las disposiciones esenciales de la Directiva 93/42/CEE del Consejo

estará sujeta al procedimiento previsto en el Anexo II de la Directiva 93/42/CEE bajo la supervisión del organismo notificado con el número 0805, Therapeutic Goods Administration, Office of Devices, Blood & Tissues, PO Box 100, Woden, ACT 2606, Australia.

Melbourne, septiembre de 2007



Ashley Williams
Director gerente

Metron Medical Australia Pty Ltd



La unidad de terapia de ultrasonidos Metron Accusonic Plus lleva la marca anterior de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 93/42/CEE del Consejo.

En caso de usted en calidad de comprador y/o usuario de este producto desee hacer alguna observación acerca del producto o la manera en la que puede ser utilizado, puede ponerse en contacto con nuestro representante autorizado en la Unión Europea escribiendo a:

Metron Medical
c/- Patterson Medical Ltd
Nunn Brook Road
Huthwaite, Sutton in Ashfield,
Nottinghamshire, NG17 2HU
REINO UNIDO