

Generalidades

¿Que es hipertermia?

La hipertermia constituye la mayor innovación electromédica de las últimas décadas. Los aparatos de hipertermia son equipos generadores de alta frecuencia, totalmente regulable, que se aplica a los tejidos del organismo humano, a través de diversos tipos de accesorios aislados. No producen excitación neuromuscular y, en cambio, producen un aumento de temperatura localizada en las zonas tratadas, pudiéndose controlar la profundidad en los tejidos sin afectar las áreas vecinas.

La hipertermia es una técnica de aplicación sencilla, eficaz y totalmente inocua. El tiempo de aplicación es moderado y se adapta perfectamente a los protocolos de trabajo tanto en los centros con gran abundancia de pacientes como en las consultas particulares. Los resultados que se obtienen en una multiplicidad de patologías con la HPMA son de una calidad excepcional y permiten dinamizar los tratamientos de múltiples especialidades.

Por qué actúa eficazmente

En primer lugar, se produce un **drenaje intercelular** , liberando a la célula enferma del bloqueo de los metabolitos y desechos.

En segundo lugar, aporta una avalancha de **sangre** a la célula (junto con un incremento de los **nutrientes** y del **oxígeno**).

A través de este sencillo proceso, **CIM** favorece que la célula desarrolle correctamente su funcionamiento.

Estos efectos favorecen muy internamente la **regeneración celular** , por lo que los tejidos se reproducen más rápido y mejor.

Se estimula la liberación de las **endorfinas** , las cuales son las responsable del prolongado efecto **anestésico** y **analgésico** del aparato ante el dolor.

CIM constituye una interesante **herramienta** de tratamiento para los centros de salud. Inocuo. Seguro. Sin efectos secundarios. Eficaz. En definitiva, **CIM** permite tratar un amplio **abanico** de patologías, especialmente los trastornos **crónicos** , con una capacidad real de obtener **resultados rápidos** .

Características

AGILIZACIÓN DEL TRABAJO DIARIO DE UNA CLÍNICA DE REHABILITACIÓN, MULTIPLICANDO LOS BENEFICIOS

ES UN ALIADO TERAPÉUTICO FUNDAMENTAL E INDISPENSABLE EN LOS CENTROS DE REHABILITACIÓN Y FISIOTERAPIA

NO PELIGROSO

MÁS EFICAZ: MEJORES RESULTADOS EN MENOS TIEMPO

MÁS COMODIDAD PARA EL TERAPEUTA

TOTALMENTE SEGURO

SUPERFICIE DE TRATAMIENTO CONCRETA

EFFECTO BIOLÓGICO DIFERENCIADO

PRODUCE UN EFECTO PSICOLÓGICO SEDANTE Y DE BIENESTAR EN EL PACIENTE

DETECCIÓN PRECOZ DE LA DISFUNCIÓN O PATOLOGÍA

POTENTE IONTOFORESIS DE TODO TIPO DE PRODUCTOS

TIEMPO DE APLICACIÓN TERAPÉUTICA REDUCIDO

PERMITE EL FEEDBACK DEL PACIENTE, EL CONTROL DE LA SUCESIÓN DE LAS SESIONES Y LA EVOLUCIÓN DEL PACIENTE (ES DECIR, EL SEGUIMIENTO DE LA MEJORÍA DESDE EL PRINCIPIO DEL TRATAMIENTO AL FINAL AL LO LARGO DE LAS SESIONES)

DISEÑO DE LOS COMPONENTES TOTALMENTE ADAPTADO A LAS NECESIDADES OPERATIVAS Y DINÁMICAS DEL TERAPEUTA

PERMITE **ADAPTARSE** TOTALMENTE A **ZONAS** ANATÓMICAMENTE **ABRUPTAS**.

CONSTANTE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVOS COMPLEMENTOS, BAJO DEMANDA DE LOS TERAPEUTAS

NO PRODUCE RIESGO DE DESGASTE ÓSEO, SINO QUE, MUY AL CONTRARIO, ES UN EXCELENTE REGENERADOR PARA LOS OSTEOCITOS Y TEJIDOS BLANDOS.

TRATAMIENTO TOTALMENTE **HIGIÉNICO**

ES TOTALMENTE **INOCUO**

AVANCES TÉCNICOS EXCLUSIVOS: TRES FRECUENCIAS DE TRABAJO EN FUNCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS QUE SE DEBEN TRATAR (0,8 MHz. 1MHz. 1,2 MHz). TRES MODOS DE TRABAJO DIFERENTES (ACOPLAMIENTO CAPACITIVO MANUAL Y AUTOMÁTICO, ACOPLAMIENTO DIRECTO MANUAL).

AGILICE EL TRABAJO DIARIO DE UNA CLÍNICA DE REHABILITACIÓN, MULTIPLICANDO LOS BENEFICIOS

Se trata de un sistema de trabajo moderno basado en un protocolo de extrema sencillez que le permitirá agilizar su trabajo diario de clínica de rehabilitación, y le permitirá multiplicar sus beneficios. Este sistema de trabajo se basa en un equipo de electroterapia innovador y totalmente novedoso: la Hipertermia. Permite tratar los problemas más habituales en un departamento de rehabilitación y fisioterapia de un hospital, o bien en un consultorio médico privado.



Cuatro adjetivos describen este equipo:

- 1- cómodo, porque permite prescindir de la presencia física del operador para realizar el tratamiento
- 2- Fiable, porque la mejora del paciente se produce en la mayoría de los casos
- 3- Seguro, porque han sido previstos todas las condiciones de seguridad para proteger al paciente
- 4- Rápido, porque los resultados no tardan en llegar

Este tipo de terapia es el resultado de la identificación de los problemas más habituales a los que se afrontan los centros de tratamiento del dolor y rehabilitación. Por ello, se ha creado un equipo que no implica la contratación de personal adicional para hacerlo servir (es decir, sin la necesidad de invertir en un exceso de mano de obra cualificada).

Se ha creado un equipo que obtiene mejores resultados y que implica menor esfuerzo: mejora los procesos dolorosos, desde la primera sesión. Aún así, el paciente no debe someterse a corrientes convulsivas ni sensaciones desagradables, para lograr un efecto de analgesia. Por ello, es una terapia sumamente agradable para el paciente, que implica su total satisfacción.



También se ha creado un equipo que permita tratar simultáneamente varias patologías de una persona o diversas partes del cuerpo, para acelerar en todo lo posible su recuperación y disminuir su tiempo de permanencia como convaleciente.

Sin embargo, también permite tratar simultáneamente múltiples pacientes, por lo que las listas de espera se acortan.

En definitiva, muchos pacientes, buenos resultados, pacientes contentos: inversión rápidamente amortizada y beneficios seguros.

[menu](#)

ES UN ALIADO TERAPÉUTICO FUNDAMENTAL E INDISPENSABLE EN LOS CENTROS DE REHABILITACIÓN Y FISIOTERAPIA

Constituye por sí mismo un tipo de terapia de tratamiento de **gran calidad, fiabilidad y**



resultados rápidos y duraderos.

Pero también es un gran potenciador de los tratamientos que se realicen con terapias convencionales (electroestimulación, TENS, corrientes galvánicas, magnetoterapia, etc.) porque el aumento circulatorio local mejora la tensión del oxígeno en sangre, reduce la tensión del dióxido de carbono y mejora el trofismo celular.

Por ello, cualquier tratamiento precedido de la aplicación de la técnica de Hipertermia asegura mejores resultados que la utilización en exclusiva de la electroterapia convencional.

[menu](#)

NO PELIGROSO



Se trata de un tipo de corriente que no es peligrosa, en comparación con los equipos de Hipertermia conocidos. La frecuencia de trabajo es de 0,9 MHz (comparado con las frecuencias de trabajo de los equipos tradicionales, que al menos son de 27 MHz: es decir, 27 millones de cambios de polaridad de la corriente por segundo, frente al millón de cambios de polaridad de la corriente por segundo de la Hipertermia).

Por ej. Tradicionalmente, estos aparatos se sitúan en cubículos especiales donde la radiación no interfiere con las personas o con otros aparatos.

Ello no sucede con la Hipertermia , la cual no presenta ningún tipo de peligro ni para el operador, el paciente o para otros equipos. Y puede rodearse sin ningún problema por otros equipos de electroterapia.

• NO PELIGRO PARA EL OPERADOR:

Por ej. Normalmente no se puede operar un equipo de microondas, onda corta o radar aún teniendo pulseras o collares. La intercepción de la radiación puede hacer que el metal alcance tan altas temperaturas que incluso puedan fundirse dos pulseras entre sí (se sueldan literalmente, con el agravante de que se realiza sobre la superficie de la piel), con el consiguiente peligro de quemadura para el terapeuta. Esto no sucede con la Hipertermia.

Las mujeres embarazadas no pueden ser sometidas a sesiones de radar ni microondas. Así tampoco las terapeutas que estén embarazadas por peligro de irradiación sobre el feto. Con la Hipertermia no hay ningún tipo de contraindicación para el operador.

• NO PELIGRO PARA OTROS APARATOS:

Por ej. El microondas o radar no se pueden aplicar en instalaciones que contengan corrientes electroestimuladoras, interferenciales, galvanización, parafina o hidroterapia, por el peligro de interferencia con estos equipos. Sin embargo, la Hipertermia se puede utilizar tranquilamente en zonas con diversos aparatos puesto que radía dentro de los parámetros aceptados de 0,9 Mhz.

[menu](#)

MÁS EFICAZ: MEJORES RESULTADOS EN MENOS TIEMPO

La tecnología *Multiplaca Activa* produce una mejora más rápida de los procesos dolorosos en general, entre otras patologías, por la gran superficie de tratamiento que dispone.

Los resultados son mucho más eficaces que los conseguidos con otras técnicas y más duraderos. El hecho de que se cubra y trate no sólo la zona patológica, sino además sus rodalías favorece el drenaje de los metabolitos y produce la mejoría más rápida del problema.

[menu](#)

MÁS COMODIDAD PARA EL TERAPEUTA

• Trabaja sólo. Conexión automática por placas

• Trabaja varias zonas del cuerpo simultáneamente: por lo que la recuperación del paciente es más rápida.

• Trabaja varios pacientes a la vez: permitiendo acelerar los procesos de rehabilitación de más personas simultáneamente. Aumentando el tránsito diario



de pacientes en los consultorios de rehabilitación.

- Trabaja con un sistema dual. Es el único aparato del mercado que incluye un sistema de aplicación dual, basado en una técnica automática y otra manual. Esto permite al terapeuta de beneficiarse de una forma y otra de tratamiento sin renunciar a ninguna de las dos.

[menu](#)

TOTALMENTE SEGURO

El aparato dispone de un sistema que permite la seguridad total del paciente.

Ante cualquier anomalía (aumento de temperatura, pérdida de consciencia de un paciente al dormirse...), el aparato se desconecta.

Esto garantiza la total integridad del paciente y la tranquilidad del terapeuta.

[menu](#)

SUPERFICIE DE TRATAMIENTO CONCRETA



Acota la superficie de tratamiento del paciente.

Esto permite un mayor aprovechamiento de la corriente en las zonas patológicas y una menor pérdida de la energía en zonas donde no se necesita.

Este factor es una de las condiciones indispensables por las que se puede reducir la potencia del aparato y disminuir su peligrosidad.

Por ej. *Ciática* : placa pasiva en zona lumbar, placa pasiva al final de la ramificación del dolor (femoral o tobillo).

Por ej. *Tratamiento de dolor en la zona del tobillo* , ramificada hacia la parte anterior del gemelo (disfunción característica de atletas y futbolistas).

[menu](#)

EFECTO BIOLÓGICO DIFERENCIADO:

El efecto biológico que la Hipertermia origina en el organismo está más en consonancia con las reacciones biológicas naturales que los equipos de Hipertermia convencionales.



- Por ej. El calentamiento interno de los tejidos es más lento, pero más perdurable que con otros sistemas de termocalfacción interna. Los tejidos tardan más tiempo en calentarse, pero su efecto biológico es más potente y duradero.

- El proceso de activación de las reacciones biológicas es más lenta, pero está más en consonancia con las reacciones metabólicas del cuerpo humano. El organismo tarda más en convertir la corriente en calor profundo, pero la mantiene por espacios de tiempo superiores en los que, incluso, se pueden percibir los beneficios de esa acción desde 24 a 48 horas después.

- Por lo cual son más parecidas a los procesos biológicos que realiza nuestro cuerpo de forma natural y, por lo tanto, más efectivas terapéuticamente. Actúa directamente sobre la célula enferma: el paso de la corriente genera un aumento de las reacciones metabólicas en los tejidos comprendidos entre las dos placas de tratamiento. Ello produce un mayor drenaje (y eliminación) de los metabolitos que circundan la célula enferma y una mayor (y más rápida) mitosis celular.

- La resistencia de los tejidos al paso de esta corriente provoca una elevación interna de la temperatura tisular. El organismo envía al elemento refrigerador del cuerpo para refrigerar la zona sobrecalentada: LA SANGRE.

El **aumento circulatorio** en la zona afecta arrastra todas las toxinas que rodean a la célula enferma (los desechos de la respiración celular) que se acumulan en el **tejido intercelular** . A su vez, la sangre trae consigo una mayor cantidad de **oxígeno** (aumento de la tensión de oxígeno en sangre) a la vez que se lleva el **dióxido de carbono** (disminución de la tensión del oxígeno en sangre).

EN RESUMEN: La célula ya tiene todo lo necesario para realizar su trabajo. Entonces, la recuperación del paciente

se produce rápidamente.

PRODUCE UN EFECTO PSICOLÓGICO SEDANTE Y DE BIENESTAR EN EL PACIENTE

El efecto térmico produce un efecto descontracturante, analgésico y sedante en el paciente.

Esto crea un efecto de bienestar y armonía en la persona sometida a tratamiento.

La relajación producida es tan importante que puede relajar intensamente a la persona hasta inducirla al sueño.

Por ello, está recomendada como técnica complementaria en los tratamientos antiestrés y cuando el paciente presenta tensión neuromuscular.



DETECCIÓN PRECOZ DE LA DISFUNCIÓN O PATOLOGÍA



La zona afecta se hiperemia más intensamente. El hecho que haya una inflamación interna permite que ésta se exteriorice visualmente poniendo la piel mucho más roja de lo habitual.

Así, se han detectado contracturas musculares, desgastes óseos, tendinitis, descalcificaciones, miomas, fibroquistes, etc.

[menu](#)

POTENTE IONTOFORESIS DE TODO TIPO DE PRODUCTOS

Simultáneamente al efecto terapéutico exclusivo del aparato, también es importante conocer el gran poder de penetración de sustancias medicamentosas que tiene este equipo.

La capacidad de penetración reside en, aproximadamente, un ratio de 1 gramo de pomada por minuto.

Además de estos productos, también se pueden ionizar sustancias líquidas, geloides, productos homeopáticos e incluso medicamentos en formato pastillas que hayan sido disueltos.



TIEMPO DE APLICACIÓN TERAPÉUTICA REDUCIDO



Para que curse el efecto biológico, sólo es necesario aplicar el tratamiento en sesiones aproximadas de veinte minutos.

Este periodo de tiempo es un criterio orientativo, en el que también influye la intensidad a la que se programe el aparato, la zona de aplicación, el accesorio seleccionado y la distancia de colocación de las placas (y por consiguiente, la intensidad del campo electromagnético creado).

[menu](#)

PERMITE EL FEEDBACK DEL PACIENTE, EL CONTROL DE LA SUCESIÓN DE LAS SESIONES Y LA EVOLUCIÓN DEL PACIENTE (ES DECIR, EL SEGUIMIENTO DE LA MEJORÍA DESDE EL PRINCIPIO DEL TRATAMIENTO AL FINAL A LO LARGO DE LAS SESIONES).

Cuando el cuerpo presenta una disfunción o anomalía, la zona afectada acumula una serie de electrolitos. Cuánto peor se encuentra la zona, más electrolitos e inflamación acumula (esto se refleja sobre todo en los procesos crónicos). El equipo de Hipertermia CIM es capaz de identificar dónde se encuentran estos electrolitos en el cuerpo humano.

Las áreas donde se acumulan atraen selectivamente la corriente del equipo. Cuánta más inflamación y electrolitos zona y, consecuentemente, más se enrojece. Este hecho nos permite identificar dónde se encuentra la lesión y actuar para su terapia.

[menu](#)

DISEÑO DE LOS COMPONENTES TOTALMENTE ADAPTADO A LAS NECESIDADES OPERATIVAS TERAPEUTAS.



El diseño de los diferentes aplicadores se ha realizado en función del estudio de los movimientos y operatividad del personal de electroterapia. Esto ha permitido observar dónde se producen normalmente los problemas de cara a los terapeutas.

Uno de ellos es, sin lugar a dudas, el célebre problema del túnel carpiano que padecen muchos profesionales por utilizar equipos como ultrasonidos. La constante fricción que genera el desplazamiento de estos aplicadores se trata de la articulación de la muñeca.

El estudio de este problema nos ha facilitado crear accesorios que son anatómicamente seguros para el operador, evitando que puedan tener consecuencias negativas en los profesionales que trabajan con ellos.

[menu](#)

PERMITE ADAPTARSE TOTALMENTE A ZONAS ANATÓMICAMENTE ABRUPTAS

Todos los accesorios diseñados permiten trabajar de forma que sería imposible en otros

- Rodillas
- Codos
- Clavícula
- Omóplato
- Tobillo
- Cuero cabelludo
- Nudillos
- Callos óseos



CONSTANTE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVOS COMPLEMENTOS, BAJO LA ASISTENCIA DE LOS TERAPEUTAS

La constante investigación sobre nuestros aparatos hace que, continuamente, estemos creando nuevos accesorios para los profesionales. Por ejemplo, son novedades:

- un accesorio en forma de placa para el tratamiento de los problemas del raquis;
- una placa pasiva anatómica que permite fijarse en zonas abruptas;
- unas fundas de gel que acomodan la superficie de tratamiento a los aplicadores del aparato;

una placa anatómica para zonas con amplia presencia ósea como los nudillos;

[menu](#)

NO PRODUCE RIESGO DE DESGASTE ÓSEO, SINO QUE, MUY AL CONTRARIO, ES UN EXCELENTE REGENERADOR PARA LOS OSTEOCITOS Y TEJIDOS BLANDOS.

- Mientras que los ultrasonidos producen un desgaste del tejido óseo por la constancia del martilleo de la onda sonora sobre los tejidos duros, la corriente de Hipertermia posee un efecto reconstructivo y regenerante por el cambio de la polaridad de la corriente alterna y por el aumento del flujo circulatorio. La corriente penetra en los tejidos, genera un efecto terapéutico y deja el organismo para volver al aparato.
- Al ser sometido el cuerpo a los efectos de una corriente, la creación de un campo electromagnético favorece la osteosíntesis. El organismo percibe una corriente, que es la causa de los procesos biológicos posteriores.
- En cambio, en el ultrasonidos el organismo no se somete a la causa de una corriente, sino a la consecuencia de una onda sónica, es decir, al efecto terapéutico de la reberveración del cabezal que produce los ultrasonidos en el cuerpo. El hueso se somete a la agresión oscilante de una onda, sin que se genere un flujo de corriente a través de los tejidos. El cuerpo solamente percibe las consecuencias de esta reberveración (la vibración sónica) que, en caso de problemas óseos, puede ser muy perjudicial para el paciente, contrariamente a lo que sucede con la Hipertermia.

[menu](#)

TRATAMIENTO TOTALMENTE HIGIÉNICO

Las placas que se utilizan están recubiertas por unas fundas de material biocompatible que personalizan totalmente el tratamiento.

Una vez que la sesión con el paciente ha concluido, las fundas que recubren las placas pueden ser retiradas para su limpieza de forma fácil y rápida. Así mismo, las membranas que recubren los accesorios manuales, pueden ser desechadas al final de la sesión y sustituidas por membranas nuevas para la terapia del próximo paciente. Esta característica favorece la higiene del paciente y la protección de los accesorios.



También, se agiliza el uso de productos medicamentosos asociados y acelera el tránsito de los pacientes por el departamento.

[menu](#)

ES TOTALMENTE INOCUO

No comporta efectos secundarios ni iatrogénicos.

[menu](#)

AVANCES TÉCNICOS EXCLUSIVOS

TRES FRECUENCIAS DE TRABAJO EN FUNCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS QUE SE DEBEN TRATAR (0,8 MHz. 1MHz. 1,2 MHz). TRES MODOS DE TRABAJO DIFERENTES (ACOPLAMIENTO CAPACITIVO MANUAL Y AUTOMÁTICO, ACOPLAMIENTO DIRECTO MANUAL).

Los equipos CIM disponen de innovaciones técnicas de calidad. En primer lugar, permiten seleccionar la frecuencia de trabajo en función de la patología. Esta característica permite al equipo obtener una mayor eficacia y una mayor rapidez de obtención de resultados, ya que la profundidad de la energía emitida cambia según la frecuencia seleccionada.

- Por ejemplo, la frecuencia de 0,8 MHz es más eficaz para tratamientos en acoplamiento directo para curar todas las patologías óseas.
- Por ejemplo, la frecuencia de 1 MHz es recomendada para los procesos inflamatorios y dolorosos, ya sea en acoplamiento capacitivo como en acoplamiento capacitivo.
- Por ejemplo, la frecuencia de 1,2 MHz está indicada para las patologías de medicina estética, prevalentemente con la técnica de acoplamiento capacitivo, ya sea manual, ya sea automático.

Por qué escoger hipertermia CIM

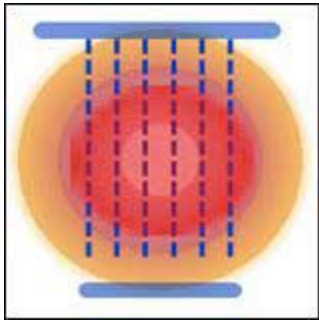
El sistema de **CIM** introduce grandes novedades en la aplicación del efecto capacitivo y del acoplamiento directo respecto a lo que existe ya en el mercado.

Las grandes novedades introducidas con este instrumento son:

- en la oportunidad de aplicaciones manuales y/o automáticas;
- en la posibilidad de trabajar en más más zonas contemporáneamente, reduciendo los tiempos de tratamiento;
- en la posibilidad de evaluar las dosis de E puestas a disposición del organismo;
- la absoluta facilidad de uso y la inocuidad del sistema .
- Los beneficios de los tratamientos son evidentes desde el final de las primeras sesiones.

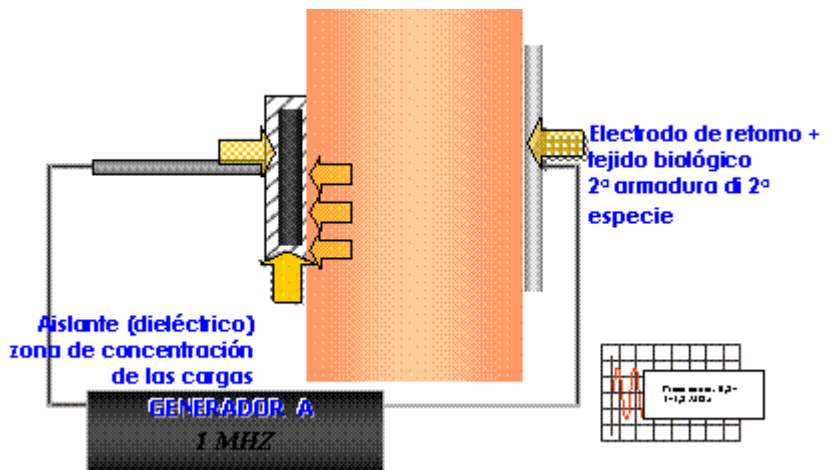
Resumen de la física

CONCEPTO DE DIATERMIA



A pesar de las diversas terminologías utilizadas en diferentes libros de texto, ya desde principios del 1900, los conceptos de Diatermia, Hipertermia y Termoterapia Endógena están relacionados con los campos electromagnéticos de frecuencia elevada aplicados a los tejidos del organismo. El objetivo de esta aplicación es incrementar la temperatura interna e inducir en consecuencia los diversos efectos terapéuticos.

En el caso específico de CIM, se trata de un aparato que genera una corriente alterna con frecuencias variables de 0,8 MHz a 1,2 MHz y que genera un circuito de aplicación. Este circuito incluye una pareja de electrodos destinados a permitir la utilización de dicha tensión alterna al cuerpo del paciente, el cual se convierte en parte del circuito eléctrico.

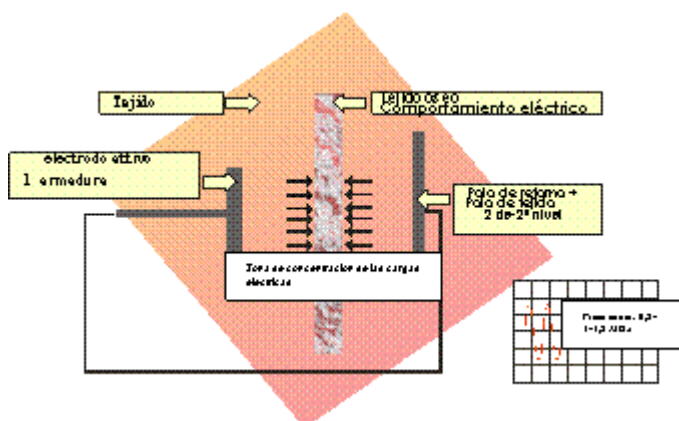


Los electrodos pueden ser de diferente tipo: electrodos metálicos, donde el metal está en contacto directo con el cuerpo (mecanismo de acoplamiento directo); electrodos metálicos aislados, en los que el metal, gracias al aislante, permanece sin contacto directo con el cuerpo (acoplamiento capacitivo).

Los electrodos aislados se diferencian por forma y superficie y pueden ser utilizados, ya sea por mano del operador, ya sea por posicionamiento automático (electrodos en placa).

En cualquier caso, sea con electrodos metálicos, sea con electrodos aislados, en el cuerpo se producen una serie de fenómenos físicos basados en el "efecto condensador".

FUNCIONAMIENTO DE UN CONDENSADOR



Cuando entre las armaduras de un condensador se aplica una corriente alterna, cada punto del dieléctrico entre las armaduras adquiere una tensión alterna y variable de tal forma que cualquier molécula comprendida entre el espacio de las dos armaduras se polariza formando un dipolo. Este dipolo se orienta siguiendo la tensión aplicada. El cambio de orientación de los dipolos con la tensión alterna es el motivo que permite el pasaje de corriente a través del condensador.

Con este propósito, se aprovecha el desplazamiento electrolítico de un conductor de segundo tipo: el cuerpo humano. Los conductores de segunda clase son aquellos en los que el transporte de la corriente se produce por desplazamiento físico de iones a través de un líquido.

Tenemos, en consecuencia, un pasaje de corriente en doble sentido, ligado al movimiento físico de los iones, más

lento que el que produce en los conductores de primera clase.

La intensidad de corriente que atraviesa el condensador se denomina por ello "corriente de desplazamiento".

En el caso específico, se puede decir que un condensador (*CIM*) se aplica en el organismo que, a su vez, está formado sustancialmente por una serie de condensadores internos. El ejemplo más sencillo de un condensador es la propia célula, unidad viviente del cuerpo humano que está constituida por una membrana fosfolipídica (aislante) y por un interior conductivo (citoplasma) rico en líquidos y en electrolitos.

CORRIENTES DE ALTA FRECUENCIA

Desde hace ya más de 100 años, en diversas partes del mundo se han comprobado las ventajas y la inocuidad de las corrientes de alta frecuencia aplicadas al cuerpo humano.

En el transcurso de sus estudios, el insigne físico-fisiólogo Arsène d'Arsonval (1851-1940) descubrió en el 1892 que la peligrosidad de una corriente eléctrica que atraviesa el cuerpo humano disminuye al aumentar la frecuencia. El valor de percepción pasa de hecho desde los pocos miliamperios a la frecuencia de red (50 Hz) a varias centenas de miliamperios por frecuencias mucho más elevadas ($f \geq 1$ MHz). Se descubrió además que ya a frecuencias $f \geq 10$ kHz,, estas corrientes producen una sensación de calor sin ser acompañadas por contracción muscular que se manifiesta sin embargo en frecuencias más bajas. Es importante tener en cuenta que los niveles de percepción de la corriente y del calor varían de individuo a individuo, por lo que es difícil definir numéricamente con precisión el umbral de tales fenómenos.

A partir del inicio del siglo XX, se produce una notable difusión del uso en medicina de las corrientes eléctricas con frecuencias hasta 3 MHz, en particular para el tratamiento de afecciones del aparato músculo-esquelético como alternativa a otros sistemas basados en el calor.

El calentamiento de los tejidos mediante corrientes eléctricas de alta frecuencia presentan la ventaja respecto a otras formas usadas en medicina (conducción, radiación infrarroja) de una mayor penetración del fenómeno en el tejido mismo (hasta varios cm) y en consecuencia una mayor eficacia del tratamiento. De la conversión a tal corriente en calor, deriva el término *DIATERMIA* (*DIA* = a través de, *THERME* = calor).

Desde los años 30, la diatermia se convierte en un método estándar de terapia física y, en muchos ámbitos, de la medicina y de la cirugía.

A partir de los años 80, se asiste a un ulterior incremento de la propuesta de equipos de "Diatermia Capacitiva y Resistiva" (Acoplamiento Directo) con notable satisfacción clínica, tanto por los operadores como por los pacientes.

En concreto, el estudio del efecto condensador ha revelado la potencialidad completamente nueva con respecto a los métodos precedentes.

El mecanismo para generar calor, en este caso, es absolutamente diferente ya que se consigue a aumentar la temperatura interna sin utilizar fuentes de calor exógenas.

La actitud de la corriente eléctrica de elevar la temperatura de los conductores como expresión de la disipación de potencia se utiliza para incrementar la temperatura interna de los tejidos.

De hecho, el cuerpo humano puede ser considerado como un conductor de 2º tipo y ofrece capacitancia y resistencia al paso de la corriente.

Por otra parte, la excitabilidad de los tejidos y los fenómenos electrolíticos que se generan imponen una selección precisa del tipo de corriente a aplicar.

La corriente continua, además de no tener ningún efecto excitomotor, tiene la particularidad de producir efectos colaterales negativos como el aumento de la temperatura y la electrolisis, que pueden dañar gravemente los tejidos.

La corriente alterna de baja frecuencia no provoca electrolisis, pero sin embargo interfiere con las estimulaciones nerviosas periféricas, convirtiéndose en inaplicable para un calentamiento eficaz.

La corriente de alta frecuencia, al contrario, resulta adecuada para el calentamiento, no produce efectos electrolíticos y, dada su alta frecuencia, no produce acciones excitomotoras.

De acuerdo con todo lo que se ha explicado, se puede definir el alta frecuencia desde el punto de vista médico como un procedimiento de termoterapia por conversión de energía eléctrica que utiliza corrientes alternas de frecuencias muy elevadas.

El calentamiento se produce en toda la extensión del circuito de los tejidos comprendidos entre los electrodos, no importando la profundidad a la que se encuentran.

La mayor parte de los fenómenos naturales se pueden reportar, en último análisis, en vibraciones u oscilaciones de la materia o del éter.

Esta brillante intuición de H. Spencer, filósofo inglés del siglo XIX, ha encontrado confirmación sucesivamente a partir de los estudios de numerosos físicos que han avalado científicamente lo que parecían puras teorías metafísicas.

En general, se define por oscilación el movimiento regular de una masa o de una partícula sin masa que, partiendo de una posición inicial de reposo, llega a otra posición final y, a continuación, regresa a su posición primitiva.

Un típico ejemplo de oscilación es el movimiento pendular. El gráfico de este movimiento es una curva sinusoidal.

En esta curva, se pueden ver las características de las oscilaciones eléctricas.

Las corrientes de alta frecuencia son oscilaciones eléctricas en las cuales la variación de tensión, en función del tiempo, es sinusoidal.

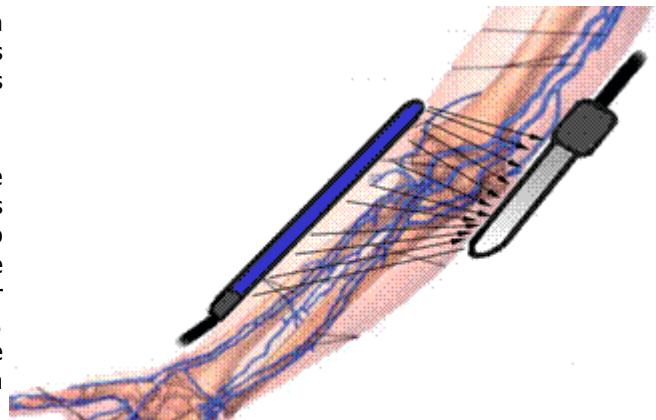
Se generan gracias a circuitos eléctricos oscilantes de diferentes tipos.

A nosotros, nos interesa especialmente el campo electrostático, llamado también método del campo del condensador, en el que el paciente corresponde al dieléctrico interpuesto entre dos placas o electrodos de varias formas o materiales.

FLUJO DE LA CORRIENTE

Nagelschmidt verificó cómo el flujo de estas corrientes en el interior del organismo escoge siempre el camino más breve, ya que de esta forma se vencen mejor las resistencias que los tejidos ejercen a su paso.

Las líneas a través de las cuales la corriente se dirige de una electroplaca a la otra han sido denominadas por los físicos **líneas de flujo eléctrico**. En función del diámetro de las electroplacas, las líneas de flujo eléctrico que se crean serán más o menos compactas, así como el calor que se genera será más o menos intenso. Concretamente, se generará más temperatura en la parte que corresponde a la electroplaca pequeña respecto a la que la que se genera en la electroplaca grande.



Líneas de flujo eléctrico en un brazo

Suponiendo que los tejidos tratados sean homogéneos, las líneas del flujo se reparten en función del posicionamiento de las placas.

MODALIDAD DE APLICACIÓN DE LAS ELECTROPLACAS

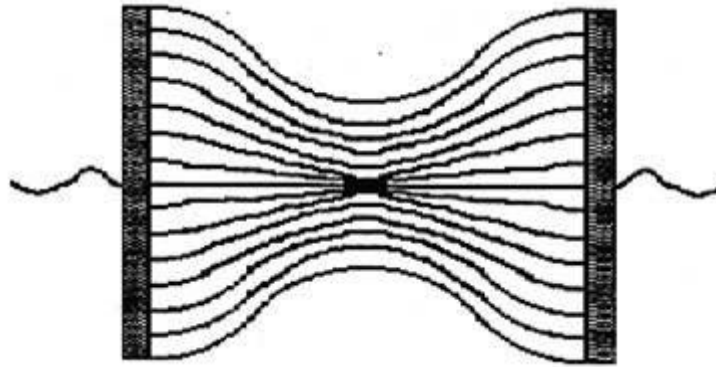
Si tenemos electroplacas de la misma forma y del mismo diámetro colocadas paralelamente y disponemos entre ambas la misma altura, las líneas de flujo se dirigirán desde la una a la otra con una dirección rectilínea y el calentamiento del tejido interpuesto será homogéneo en toda la zona.



Dirección de las líneas de flujo entre las dos placas iguales dispuestas paralelamente

En el caso en que las placas iguales y paralelas sean aplicadas en un tejido de mayor superficie, las líneas de flujo se alargan de la misma manera que en el caso contrario se acortan, concentrándose en la zona de menor superficie del sección del tejido.

Como ejemplo, podemos pensar en la muñeca o el tobillo donde, si ponemos la electroplaca activa en el arto, (brazo o pierna) y la pasiva (mano o pie), tendremos un mayor calentamiento en la muñeca o en el tobillo.



Dirección de las líneas de flujo entre las dos placas iguales dispuestas paralelamente, interponiendo una superficie del cuerpo de menor superficie

Si las electroplacas no son situadas paralelamente entre ellas, las líneas de flujo serán más numerosas en los puntos donde la distancia entre ellos es inferior; al contrario, donde las placas son más distantes, las líneas de flujo serán menos concentradas.

FIGURA 1: Líneas de flujo entre dos electroplacas iguales y no paralelas

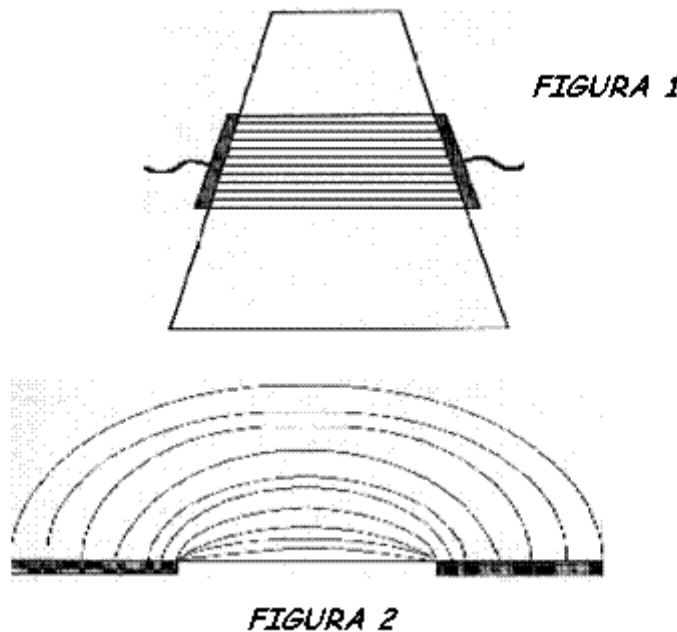


FIGURA 2: Líneas de flujo entre dos placas iguales y aplicadas en el mismo plano.

Si las placas son situadas en el mismo plano, las líneas de flujo se concentran sobre los bordes más cercanos, por lo que se convierte en necesario una distancia mínima de 7/8 cm que evitará, ante un aumento de la potencia del aparato, eventuales sobrecalentamientos en el área del tejido comprendida entre los mismos bordes.

El uso de una frecuencia igual a la vibración natural del sistema corpóreo produce resultados sorprendentes.

Nuestro cuerpo es un flujo de energía e información en continuo movimiento: recibe y emite vibraciones, oscilaciones electromagnéticas de diversa frecuencia, intensidad, duración y formas de onda ordenadas y coherentes.

Cada célula posee su propia frecuencia y contiene las informaciones del todo: la célula enferma se diferencia de una sana por la disminución de las tensiones en milivoltios y por su frecuencia:

- **Células nerviosas: 90 mv**

- **Células sanas: 70 mv**
- **Células enfermas: 50 mv**
- **Células tumorales : 30 mv**
- **Células muertas: 25 mv**

El equilibrio que se establece entre las células que mueren y aquellas que las sustituyen está ligado a un continuo mecanismo de información electromagnética ordenada y coherente. Cuando estas frecuencias son desordenadas e incoherentes y las informaciones entre las varias partes del organismo no son transmitidos correctamente, se obtiene un desequilibrio y, por ende, la disfunción.

El cuerpo humano es como un ordenador que cuando no funciona perfectamente señala el error y se "resetea": es necesario eliminar el error, borrar la memoria del mensaje erróneo, reprogramar y repolarizar las células con una terapia de resonancia.

Las vibraciones en resonancia con el organismo a través de una corriente capacitiva intervienen sobre todos los desequilibrios existentes en el área tratada y en las áreas reflejas:

- Requilibra el potencial de membrana
- Requilibra el flujo intra y extra celular
- Requilibra el potencial electrolítico
- Requilibra la permeabilidad de los capilares y de la membrana celular
- Requilibra los sistemas tampón
- Requilibra los sistemas simpático-parasimpático
- Favorece la liberación de los ganglios linfáticos sobrecargados de toxinas y activa la inmunoestimulación a través de mecanismos bioquímicos reflejos
- Regula los intercambios microambiente celulares
- Elimina los bloqueos funcionales y receptoriales
- Acelera la acción reparatriz de los tejidos

En síntesis, se estimulan las capacidades de equilibrio naturales del organismo sin riesgos de efectos nocivos y de fenómenos colaterales.

El efecto capacitivo funciona como imán de radicales libres, atrae los electrones sobre sus órbitas; los radicales ceden Hidrógeno y el tejido se re-oxigena.

Todo esto se produce independientemente del tipo de tejido o de órgano, dado que los mecanismos de funcionamiento de nuestro cuerpo son idénticos en cualquiera de sus partes.

APLICACIONES

Dadas estas premisas, es fácil intuir la amplia gama de potencialidad aplicativa. Sintéticamente, en todos los tejidos dañados donde existe vascularización se obtienen resultados duraderos y alivio en tiempos breves.

Los efectos se manifiestan sea en el plano subjetivo como en el tisular.

A nivel subjetivo, el dolor y la limitación funcional experimentan una rápida remisión: a nivel tisular, se asiste a una rápida evolución del edema, de la inflamación y de las eventuales lesiones con "*restitutio ad integrum*" cuando se interviene tempestivamente en las formas agudas; en las crónicas, se asiste a una estabilización tisular con remisión de los desequilibrios.

Efectos fisiológicos

Para comprender la gran velocidad con la que se obtienen resultados en la terapia, se debe conocer cuál es la acción general de las corrientes de Alta Frecuencia Hipertérmicas (AFH) del sistema CIM sobre el organismo. Para ello, se presenta un estudio de la fisiología humana ante la presencia de las corrientes de R.F., mediante la explicación de

cómo se restablece el potencial eléctrico de la membrana, por qué ejerce un efecto estimulante, cuál es la acción de las AFH en el ámbito celular y por qué se produce un equilibrio de los iones.

También se hace una síntesis de las investigaciones desarrolladas en los años 50, que desvelan cuál es la acción de las AFH en el ámbito molecular, y conocer cómo la hidroxiapatita tiene un efecto piezoeléctrico. Se comenta el efecto piezoeléctrico de las fibras de colágeno, los niveles de polarización, el comportamiento de las proteínas sometidas a un campo electromagnético hertziano y la frecuencia de oscilación.

Finalmente, se descubre qué es lo que debe hacer exactamente la señal electromagnética para construir el hueso, a través de otras investigaciones reveladoras, las frecuencias de resonancia de las proteínas y cuáles son los importantes efectos que ejercen los Campos Electromagnéticos Hipertérmicos, tanto directos como indirectos.

ACCIÓN GENERAL DE LAS AFH (Corrientes de Alta Frecuencia hipertérmicas) DEL SISTEMA CIM SOBRE EL ORGANISMO

Restablece el potencial bioeléctrico y bioquímico de la célula

En líneas generales, el flujo electromagnético actúa a escala celular, por repolarización de la estructura proteica y restablecimiento del potencial eléctrico de la célula. Una célula sana tiene potencial de membrana de 65 milivoltios. La hipertermia en profundidad acelera el metabolismo celular al iniciar un pseudo-estado febril de la zona hipertermizada, provocando una liberación local y casi inmediata de cortisol y endorfinas, y otros neurotransmisores y neuropéptidos. Así aumenta sustancialmente el nivel de transportadores en el medio extracelular. Gracias a este fenómeno propio de las corrientes de radiofrecuencia, obtendremos una importante apropiación de macroelementos y oligoelementos por parte de las células hasta que éstas consiguen un óptimo equilibrio bioquímico y bioeléctrico. La liberación local de cortisol y endorfinas provocarán a su vez una drástica reducción de edemas e inflamaciones, disminución de la sensación de dolor, activación de la síntesis enzimática y, como consecuencia, una aceleración del proceso de reparación de tejidos.

En el ámbito neurovegetativo, interviene por acción refleja directa sobre el sistema nervioso central, regulando las funciones endocrinas, activando el sistema inmunitario, normalizando el sueño y ejerciendo una acción sedante y antiespasmódica.

También actúa a escala circulatoria, por acción refleja vasodilatadora y reducción de la viscosidad de la sangre (aumentando la carga electrostática del líquido circulante). Se puede destacar asimismo la activación de la circulación arterial y de retorno (antitrombosis) así como la activación de la circulación linfática.

La electromagnetoterapia posee unos efectos biológicos que se traducen en la normalización de las funciones metabólicas deficitarias, la aceleración de las reacciones enzimáticas, coligadas al aporte de energía electrónica y una potente acción antifecciosa mediante la estimulación de los mecanismos de defensa naturales. Tiene una acción antiinflamatoria y antiedematosa.

Efecto estimulante

Modifica la sensibilidad nerviosa y celular asociada a los cambios de las corrientes iónicas con efectos calmantes, y acelera la circulación periférica arterial y venosa por vasodilatación refleja y por la carga electrostática de la sangre.

También ejerce un efecto estimulante de los estados de insuficiencia y disfunción endocrina, y rehabilita la circulación linfática dañada. Otro efecto biológico es el retorno a la normalidad de los estados de hiperactividad nerviosa y neurovegetativa, con recuperación de la tranquilidad y del sueño normal.

Esta compleja acción biológica, unida a la normalización del comportamiento bioeléctrico, obtenido por absorción e inducción de la energía eléctrica mediante impulsos, se traduce en resultados terapéuticos antifecciosos, endocrinos y nerviosos, al tiempo que es ampliamente utilizado en medicina general .

Acción de las corrientes AFH en el ámbito celular

Una célula normal en reposo presenta un potencial eléctrico de membrana que varía poco entre unas células y otras.

Para una célula epitelial u ósea, esta DDP es del orden de 65 milivoltios y para una célula nerviosa de 90 milivoltios aproximadamente, siendo el interior de la célula siempre negativo con respecto al exterior.

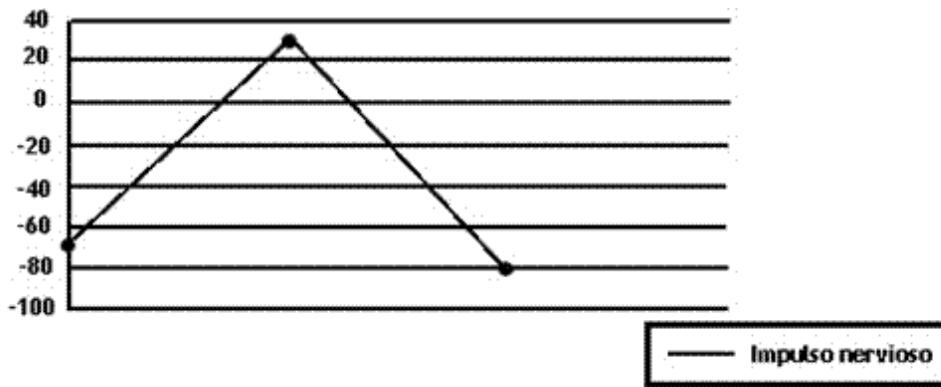


FIGURA 9: Transmisión del impulso nervioso en una célula nerviosa. La línea del 0 representa la membrana celular, por debajo de ella se encuentra el citoplasma y por encima la medio extracelular.

El equilibrio de los iones

Esta DDP está ligada a una diferencia importante de concentración de iones, de polaridad diferente, en una y otra lado de la membrana. El equilibrio se mantiene gracias a la facultad que tienen los iones de atravesar la membrana, mediante un sistema denominado bomba sodio-potasio (a pesar de que existan otros iones implicados en el proceso).

Toda agresión celular puede entrañar una modificación de la DDP por modificaciones de las concentraciones iónicas de una y otra parte de la membrana. El sodio (Na) intracelular aumenta, provocando una llamada de agua que explica, en parte, el sufrimiento celular. Se asiste simultáneamente a una despolarización de los biopolímeros intersticiales esencialmente compuestos de colágeno y a una reducción importante de la actividad enzimática, que son los fenómenos normales de reparación celular

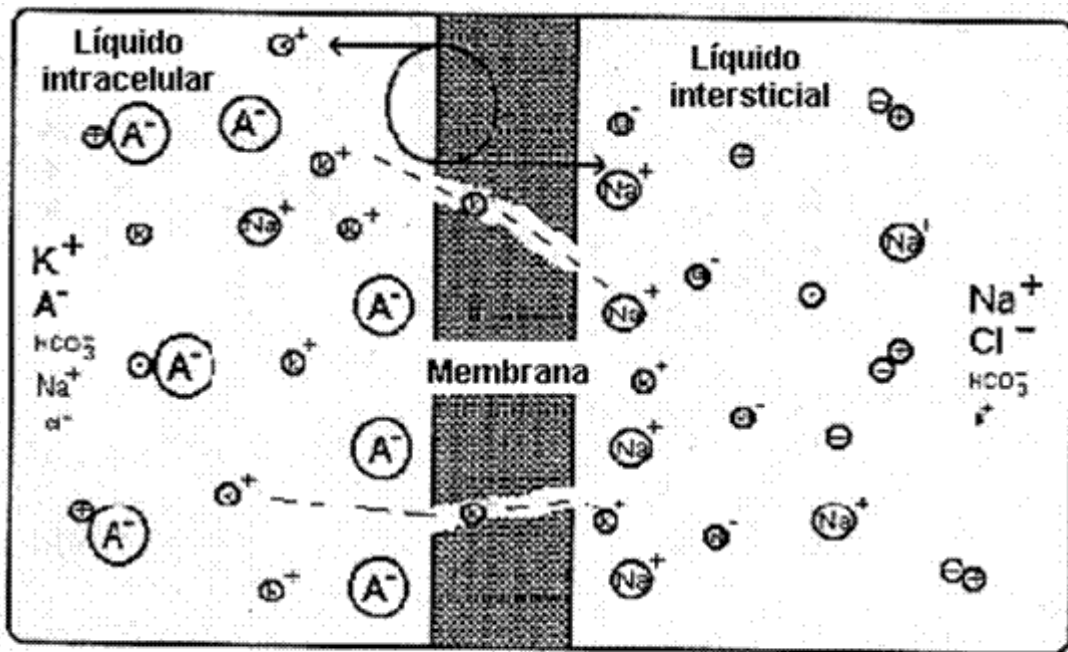
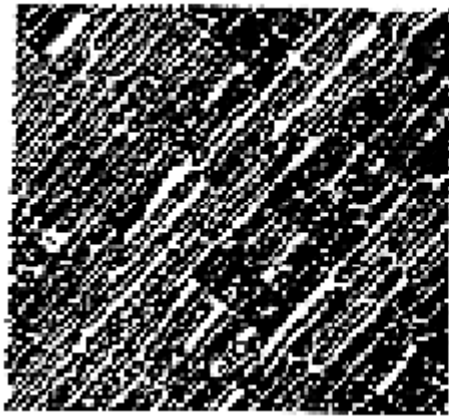


FIGURA 10: Intercambios Na - K en la membrana celular.

Investigaciones en los 50: Acción de Las corrientes AFH a escala molecular

En los años 50 los físicos E. Fukada, en el Instituto de Investigación de Física y Química de Tokio e I. Yasuda, en el Segundo Hospital de la Cruz Roja de Kyoto, descubrieron en el colágeno la razón fundamental de las reacciones piezoeléctricas de la estructura ósea. En efecto, un hueso sometido a una contracción mecánica, origina bajo su deformación cargas eléctricas negativas sobre la parte cóncava y cargas positivas sobre la parte convexa. Esta propiedad piezoeléctrica ya era conocida en ciertos cristales minerales como la turmalina.



*FIGURA 11:
Aumentado 200.000 veces: sección del
osteón en la cual puede apreciarse la
yuxtaposición de las fibras de colágeno y los
cristales de hidroxipatita.*

Estas características del hueso ya eran conocidas por el anatomista alemán Julius Wolffs en 1892, gracias a cuyos descubrimientos en la actualidad conocemos la ley de Wolffs, que puede enunciarse de la siguiente manera: "Dada la forma del hueso, sus elementos se colocan o se desordenan ellos mismos en dirección de la presión funcional e incrementan o disminuyen sus masas para reflejar el aumento de presión funcional ". En otras palabras, el hueso no solamente altera su orientación en respuesta a una presión mecánica, sino que también gana o pierde sustancia.

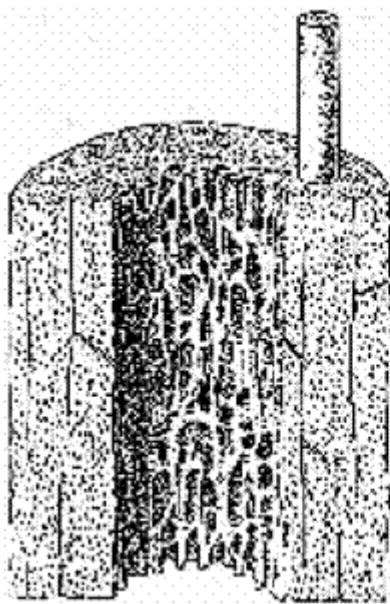
La hidroxipatita: Efecto piezoeléctrico de los cristales óseos

Los cristales minerales del hueso están encajados en una matriz orgánica. Suponen aproximadamente las 2/3 partes del peso del hueso. La estructura de los cristales óseos se parece mucho a la estructura de la fluorapatita, un mineral que se encuentra en las rocas. En el cristal del hueso, de todas maneras, las posiciones de los átomos de fluorina en la fluorapatita están ocupadas por grupos de hidroxil (OH): por lo tanto, el cristal del hueso se llama hidroxipatita.

La matriz orgánica en la cual se deposita la hidroxipatita está compuesta principalmente por el colágeno proteico, y éste también se encuentra en estado cristalino. Su larga cadena de moléculas en espiral, se halla una junto a la otra en una formación que constituye un patrón hexagonal regular, cuando se la mira desde el final. Así, el hueso está constituido cuando menos por dos sistemas cristalinos que pueden originar una carga eléctrica:

- La matriz orgánica en la cual están encajados los cristales de hidroxipatita, contiene no solamente colágeno, sino también ácido hialurónico, una larga cadena de moléculas del tipo conocido como mucopolisacáridos. Como ya se sabe, cuando ciertos componentes de esta clase de moléculas están deformados, ocurre en ellos una separación de las cargas eléctricas.

- R.O. Becker, de la Universidad de Siracusa, sugiere que el intermediario entre el colágeno y la hidroxipatita es una unión semiconductor del tipo *p-n*: una unión entre dos cristales en los cuales la relativa disponibilidad de electrones es distinta. El colágeno cristalino tiene tendencia a tener una abundancia de electrones. Los cristales de hidroxipatita, una falta de ellos. Aplicar una unión *p-n* entre ellos dos, generaría un potencial eléctrico.



*FIGURA 12: Estructura de un hueso
normal: a la izquierda vemos una
sección del hueso representada sin su
médula interna. Los canales de Havers
orientados a lo largo del eje son las
ramas principales de la red
circulatoria en el hueso. Se muestra un
osteón que sale del hueso para poder
enfaticar que se trata de una sola
estructura.*

Las fibras de colágeno: Efecto piezoeléctrico de las fibras de colágeno

Las fibras de colágeno se comportan como cristales y confieren al hueso esta propiedad. Se sabe que toda disposición proteínica o (biopolímero) presenta características similares. De todos los tejidos, únicamente el esmalte dental es una excepción. Sin embargo es cierto para el ADN, la quitina, la queratina, etc., lo mismo que para la

celulosa en el campo de los vegetales.

Veamos un ejemplo. En una barra aislante, por ejemplo, de baquelita y sometida a una contracción mecánica o, simplemente, sometida a frotación, las cargas se anulan al pasar un dedo por la superficie. Por el contrario, si tomamos una barra de cera de abeja, cuyas propiedades son similares a las del colágeno, al cabo de algunos instantes aparecen cargas electrostáticas provenientes de la misma masa del material. Es lo que se denomina el fenómeno «*electret*».

Las cargas producidas bajo el efecto piezoeléctrico se almacenan en la masa y modifican su estructura eléctrica. La fibra de colágeno se presenta en forma de una espiral compuesta por largas proteínas, de las cuales cada una de ellas es una macromolécula bipolar, es decir presenta una polaridad diferente en cada uno de sus extremos.

Niveles de polarización

Estas moléculas están ligadas entre si como minúsculos imanes, por sus polos opuestos.

La cohesión y el orden del sistema aparecen, por tanto, netamente condicionados por el estado eléctrico de cada una de las moléculas o por sus "niveles de polarización". Si se sueltan estas uniones, aparece una tendencia al desorden y a la desorganización. Por el contrario, si el nivel de polarización es elevado, la organización se optimiza, la fibra es sólida y netamente configurada espacialmente.

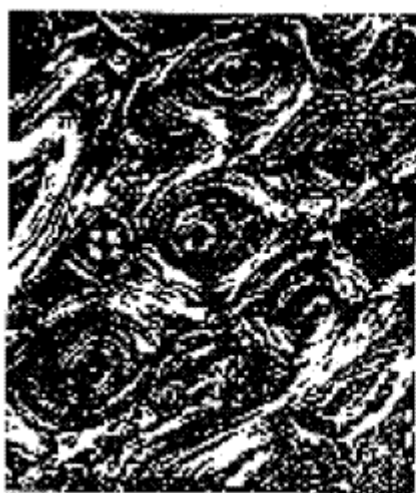


Figura 13: . Microfotografía de luz polarizada con un aumento de 80 diámetros, en la cual puede apreciarse con claridad la estructura altamente cristalina del hueso. Los anillos están constituidos por cristales de hidroxipatita encajados en una matriz cristalina de colágeno proteico.

El comportamiento de las proteínas sometidas a un campo electromagnético hertziano

En una solución acuosa e *in vitro*, las proteínas bipolares sometidas a un campo electromagnético hertziano, se orientan siguiendo las líneas de fuerza del campo, es decir, perpendicularmente al sentido de propagación de la energía.

Ligadas a otras proteínas, ponen en marcha un movimiento de orientación en el mismo sentido, en forma de una rotación micrométrica. Si el campo se ve interrumpido, vuelven a su posición inicial. Cuando se invierte el campo efectúan una rotación simétrica.

Frecuencia de oscilación

Esta oscilación de una molécula en un medio elástico (presentando un momento eléctrico permanente) responde a las simples leyes de los movimientos pendulares (tendencia oscilatoria). Un péndulo efectúa una oscilación completa en un tiempo T independientemente de la amplitud del movimiento. Este movimiento puede mantenerse con débiles impulsos a condición de que estos impulsos estén sincronizados con la oscilación pendular.

Dicho de otra manera, la molécula bipolar posee una frecuencia propia de oscilación, o de vibración, sobre la cual hay que sintonizar la frecuencia del campo electromagnético. Si ambas frecuencias emisora y receptora son acordes, se dice que existe resonancia y que el emisor trabaja sobre la frecuencia de resonancia, en este caso, la de las proteínas implicadas en la estructura considerada. Se obtiene de esta manera el rendimiento óptimo con el menor gasto posible de energía o incluso la mayor vibración de las proteínas con la menor energía degradada, o calor.

En el caso contrario, si los sistemas emisores y receptores no son acordes, hay que utilizar una considerable cantidad de energía para obtener el fenómeno denominado de batimiento, acompañado de una gran cantidad de energía degradada, o de calor.

En resumen, la electricidad teóricamente podría ser generada en el hueso de cualquiera de las tres maneras mencionadas: una tensión o una curvatura en las fibras de colágeno, una inclinación de moléculas mucopolisacáridas

y/o una tensión en el intermediario colágenohidroxiapatita.

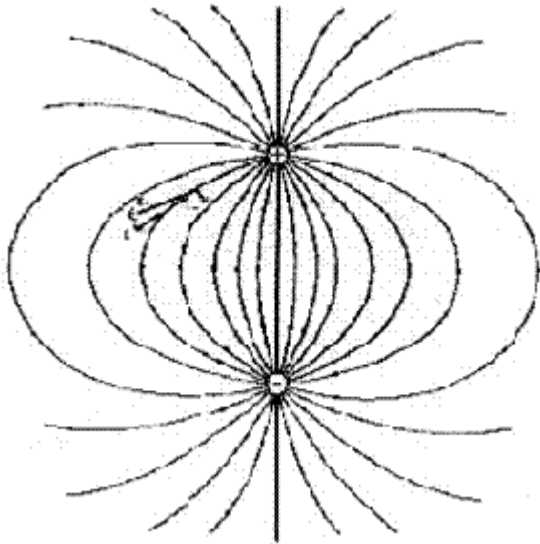


FIGURA 14:

Líneas de fuerza de un dipolo. el campo eléctrico en cualquier punto P es tangente a la línea de fuerza que pasa por aquel punto.

Otras investigaciones reveladoras

En una serie de experimentos llevados a cabo en EE.UU., bajo la supervisión de A.L. Bassett para clarificar este asunto, se deformaron gradualmente láminas de hueso de varias anchuras, mientras se medía la electricidad generada en respuesta a ellos. Al llegar a cierto punto, conocido como *extensión plástica*, el hueso no puede volver atrás completamente a partir de su posición deformada. Observaron que mientras se llegaba a la extensión plástica, las láminas de hueso de todas las anchuras generaban electricidad aproximadamente en proporción directa a la cantidad de deformación a la cual habían sido sometidas. De ahí se sigue la tasa de aumento de producción eléctrica desprendida de forma más notoria en los ejemplares más gruesos o densos, que alcanzan la extensión plástica después de una deformación mucho menor.

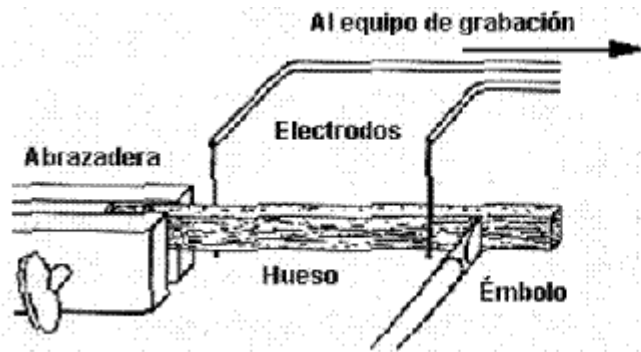


FIGURA 15.

Experimento de deformación para medir la corriente que se produce cuando se dobla un hueso. Se coloca una tira delgada y laminada de hueso sujeta por uno de los extremos a una abrazadera y por el otro extremo se le dobla mediante un émbolo. Se sujetan al hueso dos electrodos, uno de cada cara del hueso, separados entre sí unos 5 mm. La corriente generada en el hueso se registra en un osciloscopio.

Cuando separamos químicamente la hidroxiapatita de las muestras, la cantidad de electricidad generada por deformación es mucho menor. Esto sugiere que el colágeno sólo puede ser la fuente principal de la carga eléctrica. A este respecto es útil considerar el hueso como un material bifásico, una fase es la hidroxiapatita y otra el colágeno. En realidad el hueso es un material trifásico si incluimos la sustancia que mantiene unidos los cristales de hidroxiapatita. En tales materiales, una muestra no biológica de los cuales es la fibra de vidrio, una sustancia fuerte y frágil está encajada en otra más débil pero más flexible. Las sustancias combinadas poseen una fuerza mayor que cada una de ellas de forma aislada (ver *Two-Phase Materials* por Games Slayte, Scientific American, enero 1962). En el hueso, naturalmente, la hidroxiapatita es el material más fuerte y el colágeno el más flexible, y el módulo de elasticidad del hueso se encuentra entre el del mineral y el de la proteína. Según esto el colágeno probablemente no puede ser tan flexionado como para hacer aumentar los potenciales observados. Probablemente se desarrollaría una tensión significativa en la unión entre el colágeno y la hidroxiapatita cuando el hueso está deformado.

En 1962 Becker y Bassett declararon que los potenciales eléctricos no sólo afectan directamente la actividad de las células óseas, sino que también influyen el patrón por el cual se juntan grandes moléculas como el colágeno. Observaron que la formación de hueso en animales vivos puede ser influenciada por corrientes débiles producidas artificialmente y que la alineación de moléculas de colágeno en solución fuera del cuerpo puede ser influenciada de la misma manera.

Sobre las bases de estos resultados in vitro parecía posible que las moléculas con una carga eléctrica neta podían disminuir y alinearse ellas mismas bajo la influencia de corrientes de la magnitud de las que se encuentran en vivo. Esta conducta puede tener un significado biológico de gran alcance.

Si las largas cadenas de moléculas manufacturadas por las células vivas son piezoeléctricas, pueden poseer un mecanismo de control automático cuando están fuera de la célula. Cuando están deformadas pueden producir una carga eléctrica que puede atraer selectivamente, repeler o alinear moléculas cargadas e iones en su vecindad

inmediata.

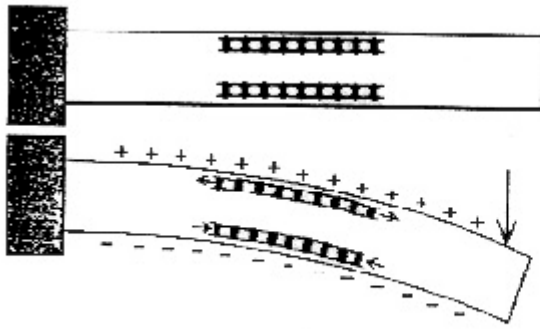


FIGURA 16:

Possible efecto de deformación: En la tira de arriba se representan fibras de colágeno alineadas normalmente. La tira de abajo está inclinada porque las fibras de colágeno que se extienden por una cara, se comprimen en la otra. Como resultado se generan tensiones entre los filamentos de colágeno adyacentes y las cargas opuestas que hay en ambos lados de la unidad.

¿Qué es lo que debe hacer exactamente la señal EM para construir el hueso ?

La unidad estructural fundamental del hueso es el osteón: un cilindro con un canal central atravesado por vasos sanguíneos. Alrededor del canal hay laminillas concéntricas o capas muy delgadas de colágeno. Las laminillas están atravesadas por canales pequeños (véase figura 17). La regularidad de esta unidad que se repite implica que su construcción supone un sistema de control preciso. Este sistema obviamente debe hacer más que influenciar simplemente a las moléculas para que cambien de posición. También debe organizar la actividad de células como los osteoblastos y los osteoclastos. Esta idea es muy disparatada y parece ser que hay una estrecha relación entre las características eléctricas de la célula viva y su ambiente eléctrico externo.

Existe, asimismo, uniformidad polar en los pulsos obtenidos por la deformación. Las regiones bajo compresión, que tienden a ser cóncavas, están normalmente cargadas negativamente; por su parte, las regiones bajo tensión, las cuales tienden a ser convexas, normalmente están cargadas positivamente. Es sabido tanto clínica como experimentalmente que una región cóncava del hueso se curva hacia arriba y que una región convexa se curva hacia abajo. Esta observación lleva a la predicción de que las regiones electrificadas negativamente están asociadas con la subida del hueso y las regiones cargadas positivamente con su caída.

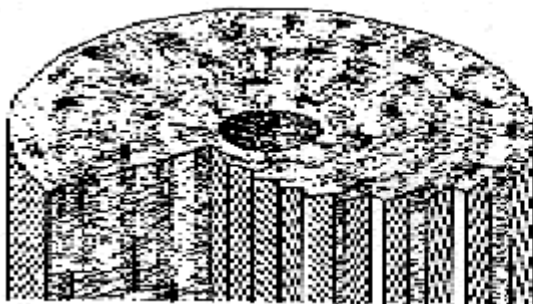


FIGURA 17:

Estructura del osteón: En el centro está el canal que contiene los vasos sanguíneos; está conectado por vasos muy finos a las cavidades que contienen osteocitos, las células que mantienen el tejido óseo. Las capas concéntricas están compuestas principalmente de hidroxipatita encajada en fibras de colágeno orientadas de diversas maneras.

Hablando en general, detectar una diferencia en potencial eléctrico significa medir la disponibilidad relativa de electrones y de ciertos iones. Se puede adelantar la hipótesis de que la destrucción del hueso tiene lugar cuando la actividad eléctrica es disminuida o inexistente.

Los tejidos son alimentados por el movimiento de fluidos, y el hueso no es una excepción. De todas maneras, es obvio que el movimiento de fluidos a través del hueso presenta dificultades. El hueso, casi incomprensiblemente, se halla bajo cargas o pesos normales, de manera que los fluidos no pueden ser "masajeados" hacia adelante y hacia atrás. Los diminutos canales del hueso, a través de los cuales deben moverse los fluidos, suponen solo el 3% del área en una sección-corte de tejido óseo. Además, muchos de los osteocitos están situados a una distancia relativamente grande de los vasos sanguíneos. A la vista de la ineficacia de esta vía de abastecimiento, debería esperarse que la mayoría de los osteocitos estuvieran al borde de la inanición por falta de nutrición y de oxígeno. De todas maneras, bajo el estímulo de deformaciones normales secundarias del esqueleto, una señal eléctrica alternada podría actuar como una bomba para promover el flujo y reflujo de iones y moléculas cargadas. Si este sistema de bombeo existe (y si es que no existe, la nutrición de las células óseas sigue siendo un misterio), puede depender de las uniones entre la hidroxipatita y el colágeno. Hay aproximadamente un billón de estos posibles generadores de electricidad alrededor de cada osteocito.

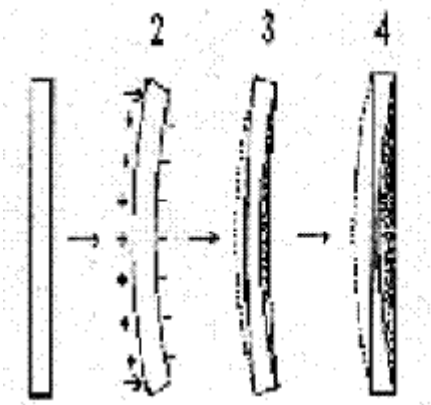


FIGURA 18: La carga negativa y el crecimiento del hueso se asociaron observando la respuesta normal del hueso a la deformación. Cuando la carga negativa está en el lado convexo (2) se forma hueso nuevo para llenarlo, y el hueso viejo se extrae de la cara convexa (3 y 4) para fortalecerlo.

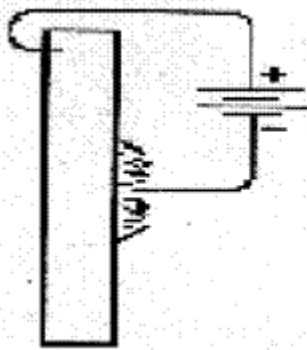


FIGURA 19: Una corriente eléctrica aplicada a un hueso deformado provocó un crecimiento en el área de carga negativa y ninguna pérdida en el área de carga positiva.

Si la generación de corriente se incrementara sobre los niveles normales en una región dada, las células de la región podrían ser activadas para producir hueso y estabilizar la región. Contrariamente, la actividad eléctrica disminuida podría tener como resultado la muerte de los osteocitos por inanición. Habría que poner énfasis en que los potenciales generados por tensión no requieren aparentemente la presencia de células. El hueso en el cuerpo que ha perdido su tejido vivo, puede continuar generando potenciales, si intermitentemente es deformado. Así puede escapar de la destrucción por osteoclastos.

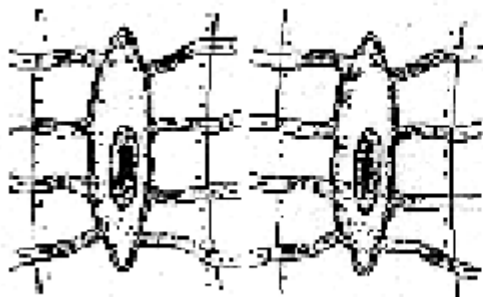


FIGURA 20: Efecto eléctrico en las células óseas según L. Bassett: una leve tensión en el hueso (izquierda) puede generar una carga eléctrica que atrae o repele moléculas e iones cargados eléctricamente en el plasma sanguíneo que baña los osteocitos. Al suprimir la tensión (derecha) se puede causar una inversión de la carga y un efecto opuesto en las partículas cargadas. Este sistema de bomba eléctrica podría explicar cómo los nutrientes de la sangre pasan a través de diminutos canales a los osteocitos que están profundamente metidos en el hueso.

Parece más que probable que los cambios en la orientación y en la masa del hueso estén controlados por potenciales eléctricos generados por tensión, aunque no está muy claro exactamente cómo estos potenciales consiguen sus efectos. Si esto es verdad, los efectos eléctricos son obviamente importantes no sólo en situaciones como en las de un hueso roto, sino también en muchas otras condiciones patológicas que afectan al esqueleto.

El hueso puede funcionar como un indicador piezoeléctrico muy sensitivo, que responde a la más mínima sacudida o deformación. Existen varias fuentes de entrada de información mecánica normal para el esqueleto. El sistema cardiovascular provee una fuerza deformadora continua por medio de presiones hidrostáticas en los vasos sanguíneos, y posiblemente a través del retroceso del corazón. La gravedad causa una distorsión directa del esqueleto, y estimula el tono de los músculos que deben estabilizar el cuerpo contra la gravedad. La torsión intermitente de estos músculos también deforma el hueso.

Cuando se emprende una acción muscular voluntaria, como por ejemplo dar un paso, se desarrolla una tensión mecánica adicional: con cada paso se transmite el shock de impacto a través del sistema del esqueleto. Estas fuentes de tensión mecánica tienen alguna importancia en los viajes espaciales. El astronauta que está siendo sujeto a períodos prolongados de pérdida de gravedad, pierde la mayor parte de los estímulos mecánicos al hueso, y por tanto sus huesos van a perder masa a una tasa más rápida que los de una persona que debe quedarse en la cama o permanecer inactiva por un largo tiempo. Por otro lado, la actividad cardiovascular puede ser suficiente para proveer la tensión mínima que produce una mínima señal eléctrica en el hueso -- la señal que pone en marcha el sistema de feedback.

Frecuencias de resonancia de las proteínas

Estos trabajos se los debemos, sobre todo, a la universidad americana de UTAH, ya que fueron confiados a dicha universidad por el gobierno federal de los Estados Unidos en 1976, con el fin de establecer las normas de seguridad, tanto para el paciente como para el entorno. Dichas normas son respetadas estrictamente por todos los aparatos emisores hertzianos con fines terapéuticos.

Estas normas se establecieron en función tanto de la potencia recibida por la piel como de las frecuencias de resonancia de los principales tejidos, es decir de las diferentes clases de biopolímeros o de proteínas. El campo electromagnético pone en resonancia estas entidades físicas que reaccionan por un aumento de su nivel eléctrico, permitiendo el retomo a la normalidad del metabolismo tisular.

Importantes efectos: Efectos directos o indirectos de las corrientes AFH del sistema CIM

Podemos distinguir tres campos globales de acción:

- Antiedematosa y antiinflamatoria: tras su aplicación se asiste siempre a una reducción importante del edema celular, fenómeno ligado a una normalización del potencial eléctrico transmembranal, y consecuentemente a una recuperación cinética enzimática y de los fenómenos reparadores cualquiera que sea el tipo de célula. La descompresión resultante de la disminución del edema libera las aberturas vasculares y permite una normalización de la circulación.
- Antálgica: ya que el dolor está ligado, en parte, a la compresión y a la inflamación. Tras el uso de las corrientes AFH se asiste a un efecto antálgico.
- Cicatrizante: la aceleración de la reparación tisular se debe al efecto directo de las corrientes AFH a escala molecular.

La siguiente tabla resume con precisión qué sucede bajo los tejidos comprendidos entre las dos placas de un equipo de Hipertermia.

ACCIÓN GENERAL DE LAS CORRIENTES AFH				
	Antiedematoso y Antiinflamatorio		Antálgico	Cicatrición
Reduce el edema celular	Reduce el edema celular	Reduce la inflamación	Calma el dolor	Repara los tejidos
Normaliza el potencial eléctrico	Recupera la cinética enzimática	Efecto a nivel vascular	Elimina la compresión	Efecto a nivel molecular

Contraindicaciones

La Hipertermia como técnica de trabajo es un método seguro que garantiza buenos resultados en sus tratamientos. Sin embargo, se debe de conocer en qué procesos su aplicación puede conllevar riesgos secundarios.

Las siguientes contraindicaciones se establecen para corrientes de alta frecuencia que generen un incremento profundo de temperatura y que tengan, pues, un efecto térmico. La Hipertermia está contraindicada en aquellos casos en los que este aumento de temperatura tisular pueda producir efectos negativos o indeseables.

Metales

Una contraindicación técnica es la presencia de metal en la zona, sobre todo **implantes metálicos** óseos (prótesis, Diu metálico...) que provocan un sobrecalentamiento interno del metal y posible riesgo de quemadura. De ahí la necesidad de excluir todo lo metálico del campo de aplicación.

Sistema vascular

No se debe aplicar Hipertermia térmica intensa cuando los vasos no se van a poder dilatar, sea por causa orgánica (zonas de isquemia, y arterioesclerosis). No aplicar en heridas o zonas hemorrágicas, donde la aplicación de corriente de alta frecuencia aumentará la emisión de sangre.

Las enfermedades con tendencia a las hemorragias deben tratarse siempre con especial precaución, teniendo cuidado de no comenzar un tratamiento hipertérmico pocos días después de una hemorragia, pues la congestión hipertérmica activa haría saltar los pequeños trombos que ocluyen las boquillas sanguíneas lesionadas y se reanuda la hemorragia. Se debe tener en cuenta particularmente las advertencias anteriores en la úlcera gástrica y duodenal y en la tuberculosis pulmonar.

Procesos agudos

Los procesos supurativos agudos constituyen una contraindicación para el calentamiento hipertérmico, y por lo tanto jamás se nos deberá ocurrir, por ejemplo, hipertermizar una apendicitis en caliente o cualquier colección purulenta

en vías de formación o recién formada. La circulación de sangre y linfa, que la aplicación hipertérmica refuerza todavía más, hace que todas las molestias y síntomas inflamatorios se aumenten correlativamente.

Sin embargo, esta regla tiene sus excepciones, pues en los flemones de la cara consecutivos a infecciones de origen dentario, se obtienen muy buenos resultados con Hipertermia, así como también empleándola para el tratamiento de los panadizos en su primera fase de dolores, antes de que se haya coleccionado el pus.

Contraindicado en las agudizaciones de las genitálitis crónicas, cuando en estas existen colecciones purulentas voluminosas. La Hipertermia en los procesos infecciosos agudos puede ser inmediatamente seguida de una elevación de la temperatura y de un aumento de los dolores, en dependencia con la hiperemización activa del foco morbozo. Cuando aparece tras la termopenetración reacción febril y exacerbación de los dolores, puede afirmarse con seguridad que existe en el organismo un foco infeccioso todavía activo. Entre tanto, es conveniente abstenerse de un tratamiento hipertérmico, sino se tiene la intención de llevar el foco a la fusión purulenta.

Marcapasos

La aplicación de Hipertermia está contraindicada en presencia de marcapasos. Se debe conocer y valorar el modelo y las características del aparato implantado. Los actuales marcapasos tienen baja impedancia.

Neurastenia e histerismo

Bucky señala como contraindicación ciertos casos graves de neurastenia y de histerismo. Los individuos excesivamente nerviosos soportan mal la termocalefacción profunda, la cual les llega a perturbar el sueño. En estos casos no se debe forzar un tratamiento que nos produciría mayores perjuicios que las ventajas que pudiéramos obtener. Si durante las primeras sesiones vemos que los enfermos en lugar de mejorar empeoran, se debe abandonar el método hipertérmico y reemplazarlo por otros remedios.

Anestesia

No está aconsejada la aplicación de Hipertermia térmica intensa en zonas afectas por anestesia local que no permitan apreciar el grado de calor alcanzado. Los trastornos de la sensibilidad en las enfermedades del sistema nervioso, central y periférico se consideran como causa de una contraindicación para el empleo del método, o por lo menos, se advierte de la necesidad de ser muy prudentes en la aplicación hipertérmica, por el posible riesgo de determinar graves quemaduras, dada la falta de sensibilidad para el calor en cierta clase de enfermos (casos de siringomielia, anestias, etc.). Se recomienda el tratamiento con Hipertermia en formato atérmico.

Zonas sensibles

Tampoco es recomendable su aplicación térmica intensa en zonas de sensibilidad especial, como son el ojo, el testículo y las zonas óseas en crecimiento, no estando contraindicada una aplicación atérmica.

Cáncer

También existe una contraindicación expresa ante la presencia de tumoraciones malignas. La circulación de sangre y linfa, que la aplicación hipertérmica refuerza todavía más, podría favorecer la diseminación de la metástasis. En este campo médico se están desarrollando estudios en la actualidad que intentan comprender la acción de la Hipertermia en determinadas neoplasias que retroceden ante un aumento térmico local controlado.

Embarazadas

El embarazo constituye una contraindicación absoluta y, especialmente, el abdomen de la embarazada por el posible daño al embrión o feto.

Infección aguda

Las enfermedades infecciosas de origen bacteriano son susceptibles de proliferación por el aumento de temperatura que supone la aplicación de Hipertermia, por lo que en estos casos no se aplicará en la zona concreta de la afección. La Hipertermia en los procesos infecciosos agudos puede ser inmediatamente seguida de una elevación de la temperatura y de un aumento de los dolores, en dependencia con la hiperemización activa del foco morbozo.

Sustancias abrasivas

La penetración de productos abrasivos está contraindicada (ácido glicólico en alta concentración, etc.). Las propiedades de sustancias medicamentosas muy reactivas puedan verse reforzadas por el gran poder penetrador y activador del aparato.

Tromboflebitis

En este caso, se debe observar ante todo si la variz está acompañada por una flebitis o por una tromboflebitis. Si es así no se podrá aplicar. La experiencia en la aplicación de este tipo de terapia ha dado la certeza de que si esa variz no está infectada, inflamada, ni contiene un trombo, se puede utilizar la Hipertermia sin omitir la precaución necesaria en estos casos. Hay que tener en cuenta, que si hay un trombo, la potente acción circulatoria podría desprenderlo y lanzarlo a través de las vías circulatorias.

Menstruación

No es aconsejable aplicar la Hipertermia durante el periodo menstrual, cuando existen hemorragias o propensión a ellas. La Hipertermia intensifica o reaviva las hemorragias bajo la influencia del calentamiento profundo. Se observa también que hemorragias ya cohibidas son nuevamente desencadenadas por la termopenetración intensa. Estas observaciones indican qué influencia ejerce la Hipertermia sobre el riego sanguíneo de los órganos pelvianos y demuestran la necesidad de interrumpir la terapia en la época menstrual.

Por esta razón, tampoco es recomendable en las enfermas anémicas. Por causa de la estimulación del movimiento hemolinfático, el calor hipertérmico aumenta hemorragias genitales al congestionar los órganos pelvianos, y puede debilitar su estado general.

Insuficiencia cardiaca

En estos casos la hipertemia abdomino-pelviana puede determinar modificaciones de la circulación que lleguen a producir el síncope, si la sesión es demasiado prolongada o intensa.

Lesiones ligamentosas y musculares agudas

En las fases agudas de lesiones ligamentosas y musculares, la Hipertermia térmica está contraindicada. No obstante se observa una mejoría aplicando la Hipertermia atérmica, cuando hay un paso de corriente, pero no de creación de calor profundo.

Bibliografía

- Bassett, C.A., "Electrical effects in bone", Scientific American, oct. 1965 .
- Bistolfi, F., "Campi magnetici in medicina", Ed. Minerva, Torino, 1983.
- Burney & cols. - U.S. AF Aerospace Med. Radiofrequency Radiations Dosimetry Handbook., Univ. of Utah , Feb. 1978.
- Constantinescu, D. et Fellus, M, "Aspects nouveaux de l'électromagnétothérapie de haute fréquence pulsée à effets athermiques.", Paris.
- Debelle, Lothioir, Berghmans, Carios et Rosenfeld. "Activité thérapeutique d'une émission hertzienne de très faible intensité", Bruxelles Médical n° 12., déc. 1977.
- «Electrical Mediated Growth Mecanism in Living Systems», Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 238,1974.
- «Electromagnetic bioinformation», Pub. Urbam M. and Schawarzenberg, Baltimore, 1979.
- Fellus, M., «Effets thermiques et athermiques des ondes hertziennes», Congrès International de l'U.R.S.I., Helsinki, 1978.
- Fukada and Yasuda, «The piezoelectric effect of bones», J. Phys. Soc. Japan, 1957, 12, 11158-1162.
- Honnart, F. et Patel, A., «Etude de l'action de l'énergie électromagnétique de haute fréquence en chirurgie orthopédique et traumatologique. A propos de 65 cas», Gaz. Méd. de France, tome 87, n ° 17 du 9-5-1980, pp.2196-2198.
- Marino Lombao, C., «La magnetoterapia se introduce en España», Rev. El Médico.
- Pressman A.S., «Electromagnetic Fields and Life», Plemun Preis N.Y., 1972.
- Simon J. et Dukan, J.P., «Le FEL en pathologie osteo-articulaire et musculo-tendineuse», RE. Cinésiologie n ° 78 (4-80).

APLICACION TERAPÉUTICA DE HIPERTERMIA

Hipertermia del Aparato Locomotor

Las miopatías primitivas

Las *miopatías primitivas* tipo Duchenne, Leyden-Moebius, Landouzy-Déjérine, etc., son consideradas por todos los autores como incurables. En ellas, la galvanización y faradización se hallan contraindicadas, pues el trabajo a que se sometería a los músculos con estos métodos podría acelerar su degeneración. En estas enfermedades podemos, no obstante, intentar mejorar el estado local en lo que respecta a su nutrición, mediante el masaje y la Hipertermia.

Las atrofas musculares

En las *atrofas musculares* consecutivas a los traumatismos, bien sea por lesión de los mismos músculos o bien porque esta atrofia se haya presentado después de una inacción prolongada, el efecto del calor hipertérmico es de un valor inestimable. El aumento del riego sanguíneo y la activación de los cambios nutritivos aceleran considerablemente el *restitutio ad integrum* y la convalecencia se abrevia de manera extraordinaria. Lo mismo sucede en las atrofas musculares que sobrevienen después de las luxaciones, esguinces u otras lesiones articulares, y que por causa de éstas, y en virtud de un mecanismo mal conocido (aunque se suponga que sea por causa refleja) no dejan nunca de presentarse.

El reumatismo muscular

En el *reumatismo muscular*, la termopenetración con Hipertermia presta excelentes servicios y se halla plenamente indicada. Los lumbagos y tortícolis se mejoran extraordinariamente desde las primeras sesiones, y muchas veces bastan tres o cuatro de ellas para alcanzar la curación completa.

Fibromialgia

La **fibromialgia** o síndrome poliálgico idiopático difuso (SPID) es una enfermedad **reumatológica**, que afecta a un ámbito poblacional muy alto mayoritariamente mujeres (del 80 al 90% de los casos). La **Hipertermia** actúa muy positivamente ante esta patología.

La fibromialgia se caracteriza por severos **dolores** a lo largo y ancho de todo el **cuerpo** y normalmente va acompañada de cefaleas, vértigos, hinchazón de extremidades, fatiga, estreñimiento (constipación), complicaciones psiquiátricas derivadas, sueño de mala calidad y rigidez, sobre todo por las mañanas. Estos dolores son casi simétricos en varias regiones (cuello, espalda, nalgas, hombros, tronco) y a veces sólo se producen en 1 ó 2 regiones.

Las perturbaciones del sueño características de la fibromialgia provocan **contracturas** de los músculos y tendones. La depresión explica la poca tolerancia al dolor, que en parte es psicomático. El efecto **antiespástico** muscular, **antiinflamatorio** y **relajante** muscular de las corrientes de **Hipertermia** explican la aplicación de esta terapia en el tratamiento de la fibromialgia. A estos efectos benéficos, se le añade la atenuación de los síntomas dolorosos. Esta acción antálgica es un reflejo directo de la **capacidad** de estimulación de liberación de las endorfinas que provoca el aparato.

Por su parte, también tiene una acción favorable sobre la **astenia crónica**, la cual se considera como una sintomatología que muchas veces acompaña a la fibromialgia. Se manifiesta en el afectado como cansancio y debilidad constantes. El aumento de la tensión del **oxígeno** en sangre que produce la **Hipertermia** y la mejor oxigenación **cerebral** luchan contra esta sintomatología de forma no invasiva.

La distensión lumbar

En la traumatología de los accidentes del trabajo, se presenta con frecuencia inusitada la *distensión lumbar*, que unas veces es en realidad tal distensión de la masa constituida por el sacro-lumbar, dorsal largo y cuadrado de los lomos. Otras veces es solamente un reumatismo muscular, o como ahora se admite, una neuralgia de los nervios sensitivos de estos músculos. En otras ocasiones --y esto es muy frecuente-- el supuesto lesionado no es más que un simulador.

En cualquiera de estos tres casos, la Hipertermia da excelentes resultados: en los dos primeros por virtud de su acción terapéutica, y en el último caso porque el simulador teme la acción de un agente, para él misterioso y desconocido, que sospecha pueda determinar en su organismo algún estrago al ser falsa la lesión de que se queja. Nosotros hemos visto falsos lesionados que habían soportado impávidos hasta el termocauterio sin experimentar, al decir de ellos, la más mínima mejoría, que se han puesto buenos casi instantáneamente después de una sola sesión hipertérmica.

Para la Hipertermia de la región lumbar se colocará en ella una placa activa de 200 centímetros cuadrados y otra pasiva sobre el abdomen. La intensidad de trabajo será aquella que el paciente encuentre subjetivamente como agradable.

Artrosis

La **artrosis** produce dolor al poner la articulación en movimiento. Se calma **rápidamente** con el reposo y vuelva a aparecer a raíz de un nuevo esfuerzo. Más del 50% de la población adulta la padece, aún aumentando esta frecuencia con la edad. Antes de los 50 años, es más común en hombres; después, sobre todo se produce en mujeres. La **hipertermia** constituye un buen paliativo en el tratamiento del dolor artrósico, por lo que constituye una terapia ampliamente utilizada en este colectivo.

El **cartílago** protege los extremos de los huesos y permite que se deslicen armoniosamente. Con la artrosis (envejecimiento del cartílago), el cartílago se debilita, se fisura, se convierte en más delgado y acaba por desaparecer. El hueso vecino reacciona engrosándose y formando los osteofitos (producciones anárquicas de hueso alrededor de las articulaciones). Durante los accesos de la enfermedad, la articulación se **inflama**. La inflamación se reduce durante las sesiones de hipertermia, por lo que la terapia con la Hipertermia mejora la calidad de vida del **paciente**.

Las artritis: tipos y efectos

En las enfermedades articulares hay tres grupos, en los cuales la termopenetración con Hipertermia tiene una acción particularmente favorable: estos son los grupos constituidos por las *artritis gotosas*, las *artritis reumáticas* y las *gonocóccicas*.

Con el tratamiento hipertérmico se consigue en esta clase de enfermedades una acción muy beneficiosa, pues todos los elementos que constituyen la articulación (huesos, cartílagos, sinovial, etc.), son atravesados por el calor. Pero, no obstante, no por ello todas las artritis se benefician por este método. Las artritis tuberculosas no presentan aquí tendencia alguna a mejorar, lo que viene en apoyo de la antigua opinión de Bier, que ya señalaba a las artritis tuberculosas como poco mejorables por la acción de la hiperemia activa.

Lo mismo que con las artritis tuberculosas sucede con las artritis primitivamente crónicas, como son las artritis deformantes y las artritis tabéticas. Las poliartritis exudativas primitivamente crónicas, tampoco tienen tendencia a mejorar con el tratamiento hipertérmico.

Todo lo contrario sucede en el tratamiento de las artritis gotosas. El ataque clásico de gota se corta de manera tan rápida que causa maravilla, pues una o dos sesiones de Hipertermia suelen ser suficientes para librar de sus agudos y horribles sufrimientos al desafortunado gotoso. La acción calmante de la corriente hipertérmica se muestra aquí en todo su esplendor y es uno de sus éxitos más rotundos. Después del sosiego del dolor, se resuelven la hinchazón y la hiperemia, y en pocos días todo vuelve a su estado normal.

Reumatismos: El reumatismo articular

Así como el reumatismo muscular y la artritis gotosa deben tratarse por medio de la termopenetración con Hipertermia inmediatamente después de su manifestación, el *reumatismo articular*, por el contrario, no se debe comenzar a tratar por este procedimiento mientras se halle la enfermedad en pleno estado de agudeza y se encuentre el enfermo todavía febril y con las articulaciones hinchadas. En estos casos, la Hipertermia determinaría probablemente una agravación del padecimiento.

Por lo demás, este caso no se dará con demasiada frecuencia, pues cuando un reumático o el médico que le asiste reclama el auxilio de la terapéutica física, es porque los diferentes remedios, tanto externos como internos han fracasado ya. Por norma general, en el tiempo transcurrido durante estas tentativas el proceso ha pasado ya de su periodo inicial de agudeza.

Las monoartritis son las que presentan menos dificultades técnicas para ser tratadas: según cual sea la articulación afectada, se emplearán las placas y características ya indicadas en explicación de la situación de las placas en las extremidades. Cuando se trate de varias articulaciones atacadas simultáneamente, la dificultad es algo mayor. Kowarschik, teniendo en cuenta la naturaleza infecciosa del reumatismo poliarticular, recomienda la hipertermización general por medio de los electrodos grandes de Bucky o la cama condensadora de Schittenhelm, o bien se puede emplear para ello el baño de cuatro células de Schnée. Este procedimiento se puede llevar a cabo mediante la aplicación de las dos placas activas del modelo 6005 en diferentes zonas del cuerpo. Generando dos puntos de aumento de temperatura localizado, el organismo del paciente tiende a elevar de forma más marcada la temperatura general del cuerpo. La selección de estas zonas depende de dónde se encuentren los focos de monoartritis más notables. Una recomendación de terapia sería la aplicación de una pareja de placas en zona abdominal, y la otra pareja sobre la articulación más afectada.

Las artritis gonocóccicas

En las formas agudas de las *artritis gonocóccicas* se logran curas verdaderamente maravillosas: en la actualidad se puede afirmar que la termopenetración con Hipertermia Profunda constituye una indicación absoluta en estos procesos.

La causa de éxitos tan concluyentes depende sin duda de la susceptibilidad particular del gonococo a la elevación de la temperatura: temperaturas por encima de 38,5 grados detienen ya su vitalidad y con temperaturas de 40 grados son absolutamente destruidos. Como consecuencia de esto, tenemos que si el tratamiento hipertérmico se establece antes de que se hayan presentado modificaciones anatómicas secundarias de los tejidos articulares o periarticulares,

podremos prometer al enfermo, sin temor a una equivocación, una curación rápida y total de su enfermedad.

Éxito en las artritis gonocóccicas

Desde luego, en los procesos subagudos a crónicos el resultado, siendo aún muy bueno, ya no es tan absolutamente favorable. Cuando la artritis haya determinado una anquilosis ósea, cosa a la que presentan tanta tendencia estas inflamaciones articulares, será inútil que intentemos el tratamiento hipertérmico con finalidad de eliminar totalmente la lesión ósea, pues nada se puede esperar al tratarse de una lesión definitivamente constituida.

En donde la Hipertermia desempeña una acción particularmente favorable es en los procesos crónicos articulares de origen gonocóccico, que han llegado a producir como consecuencia alteraciones periarticulares y retracciones de la sinovial, lesiones que determinan contracturas y rigideces articulares.

La termopenetración da aquí todos los resultados que teóricamente pudiéramos exigir de ella. Durante la sesión, y mientras progresivamente vamos elevando la intensidad de la corriente, realizamos movimientos pasivos de la articulación y hacemos que el enfermo los practique activos. Desde luego, estos movimientos antes de la hipertermización no son posibles, pero durante ella sí.

Las causas de que una articulación rígida y dolorosa pueda soportar estos movimientos que cada día son más amplios, estriban, por un lado, en la acción analgésica de la corriente, que además hace desaparecer la contractura refleja de defensa. Por otro lado, la hiperemia activa producida en los tejidos de la cápsula y de la sinovial determina una mayor flexibilidad o elasticidad de éstas, que permite una extensión mayor en sus movimientos. Combinando, pues, estos métodos, hipertérmicos y de gimnasia activa y pasiva, se logran, en tiempo relativamente corto, curaciones muy satisfactorias.

Rigideces y anquilosis

En las *rigideces articulares* y *anquilosis de origen traumático*, como es natural, este mismo método nos puede dar los mismos excelentes resultados. Lo mismo se obtiene también en el tratamiento consecutivo a las fracturas, en el que la Hipertermia llena una serie de indicaciones a cuál de más importancia, como son la de combatir la atrofia muscular y cutánea, y ayudar por su acción especial a movilizar las articulaciones que han estado largo tiempo inactivas.

Edemas y Hematomas

Se observa una **reducción** importante del **edema** y una **aceleración** en el proceso de **reabsorción** de los líquidos tras las intervenciones quirúrgicas cuando se aplica la técnica de la **Hipertermia**. Este factor contribuye a que se reduzca a la **mitad** o incluso a una **tercera** parte el **tiempo** de reabsorción del edema por el organismo. Esto se ha observado especialmente en tratamientos de remodelación corporal o **liposucción**, donde se produce una acumulación importante de **líquidos**.

La **recuperación** de los pacientes es **espectacular**. A través del tratamiento con esta técnica, se consigue disminuir el **trauma** creado tras la intervención quirúrgica, la sensación **dolorosa**, se aumenta la capacidad del organismo de reabsorber el edema creado por la **operación** y finalmente acelera el proceso de **reconstrucción** tisular de los tejidos intervenidos.

Por otra parte, también destaca la importante acción **circulatoria** en los **hematomas**. El morado originado por cualquier tipo de trauma enseguida adquiere una coloración amarilla y desaparece mucho más rápido cuando se le somete al efecto de las corrientes de **Hipertermia**. El motivo de esta espectacular mejoría reside en la capacidad del aparato de **movilizar** los fluidos hemolinfáticos que quedan estancados por el traumatismo y que tardarían mucho más en disolverse y desaparecer de forma natural que al aplicar el equipo de **Hipertermia**.

Osteoporosis

Después de los 40 años, los huesos se hacen notablemente más delgados y porosos, con una creciente pérdida ósea. La **Hipertermia** contribuye a aplacar los efectos de la disminución circulatoria en los tejidos, con las consecuentes deficiencias que ello conlleva para mantener la masa ósea. Con el aumento de las reacciones biológicas internas, las corrientes de **Hipertermia** promueven la fijación del ión calcio en los huesos desmineralizados y atenúa así el avance de la osteoporosis.

Hipertermia del Sistema Nervioso Periférico

Las neuralgias

Las neuralgias son dolores que tienen su localización en el trayecto recorrido por un nervio. El tratamiento habrá de verificarse teniendo en cuenta, por un lado, si se trata de una neuralgia sintomática, una neuritis, o si nos hallamos en presencia de una neuralgia esencial.



En estas últimas nos tendremos que preocupar de diagnosticar su causa para evitar posibles fracasos, pues si intentáramos, por ejemplo, curar con Hipertermia una neuralgia determinada por la inclusión de un nervio en un callo óseo, la electroterapia no será capaz de equipararse al trabajo necesario del cirujano.

Por estos casos y otros análogos, es por lo que decía Calatayud Costa que el médico electrólogo ha de ser al mismo tiempo un buen clínico y no debe tener necesidad de ir a remolque de las indicaciones sentadas por otros, sino que él mismo debe ser capaz de establecer un diagnóstico exacto y de determinar las indicaciones consiguientes.

Cuando la neuralgia depende de un estado general, deberá simultanearse el tratamiento eléctrico con el tratamiento que requiera la causa de la neuralgia y, de esta manera, es indudable que los resultados serán mucho mejores.

En este capítulo de la terapéutica, como en tantas otras dolencias, no deberemos nunca ser sistemáticos y aferrarnos a una sola clase de tratamiento, pues en esta especie de afecciones pueden prestarnos buenos servicios, además de la Hipertermia, otros medios físicos, como son las duchas de aire caliente, la irradiación con luz azul, las corrientes galvánica y galvano-farádica y las aplicaciones locales de alta frecuencia, la acupuntura, etc.

El buen criterio del médico deberá guiar la mejor elección de cualquiera de estos diversos y por lo general excelentes métodos. Sin embargo, hemos de hacer constar que con la termopenetración con Hipertermia en el tratamiento de las neuralgias hemos obtenido muchas veces éxitos rápidos, brillantes y en ocasiones casi instantáneos, de los que hacen que el médico llegue a entusiasmarse con un método, sobre todo cuando éste ha sido empleado después de fracasar el terapeuta con otros diferentes.

Termoterapia moderada

Antes de ocuparnos del tratamiento de las neuralgias en particular, hemos de hacer una advertencia y es que, en las aplicaciones hipertérmicas empleadas para estos casos, no habremos de llevar el calentamiento hasta el límite soportable, como generalmente se suele hacer. Esta manera de proceder nos podría suministrar resultados contrarios a los deseados en el caso de las neuralgias y, en general, en el tratamiento de las patologías del sistema nervioso central y periférico.

Las intensidades pequeñas de corriente suelen tener mayor efecto calmante que las intensidades grandes, las cuales, en muchas ocasiones, pueden determinar hasta una exacerbación de los fenómenos dolorosos. Si durante la sesión hipertérmica el enfermo acusa una exasperación del dolor, el cual se hace tensivo y de índole parecida a la de los dolores dentarios, será signo indudable de que estamos empleando una intensidad excesiva: entonces deberemos disminuir ésta, pues si no lo hacemos así obtendremos por resultado que el enfermo empeorará, en lugar de aliviarse de sus dolores.

Por todo esto es de recomendar que, al comienzo del tratamiento, se empleen intensidades débiles, las cuales se irán aumentando paulatinamente hasta llegar a un punto en el cual el efecto terapéutico sea el máximo. Después de la sesión, deberemos hacer reposar durante algún tiempo al enfermo, y haremos que este se proteja contra los enfriamientos.

La neuralgia del trigémino

Una de las neuralgias que con más frecuencia se presentan en la práctica es la *neuralgia del trigémino*, ya en su forma benigna, curable con relativa facilidad, o en su forma grave, que suele ir acompañada de espasmos dolorosos y que por lo regular es rebelde a los diferentes tratamientos.

Cuando la neuralgia tiene su asiento en toda la cara, el calentamiento se verifica por medio de una placa de gran tamaño, que se aplica en la parte más alta de la región dorsal. La placa activa es análoga a la que se emplea para la galvanización del trigémino por el método de Bergonié.

El alivio suele ser inmediato después de la primera aplicación. Al principio se harán sesiones diarias de media hora. Cuando las manifestaciones dolorosas cedan, se harán solamente tres sesiones por semana. El tratamiento hipertérmico de la neuralgia del trigémino tiene la ventaja de su comodidad, de poderse simultanear con otros tratamientos, como la aplicación de la corriente galvánica, y en general la rapidez de sus efectos, lo cual, como es consiguiente, deja encantados a los enfermos.

En la actualidad, se está desarrollando una nueva generación de placas activas que se utilizarán para la Hipertermia de zonas específicas del cuerpo, como en este caso el nervio trigémino. La forma aproximada prevista es una "E", cuya porción vertical cubrirá la rama ascendente del maxilar y la región temporal. La porción horizontal superior de la placa llegará hasta la frente, mientras que la porción mediana rodeará la mejilla y el pómulo hasta la nariz. La horizontal inferior contorneará el maxilar inferior hasta la barbilla (Figura nº 21). La investigación de este nuevo accesorio por parte del laboratorio de CAPENERGY está en marcha y está previsto su lanzamiento próximo al mercado.

La neuralgia cérvico-occipital

En la neuralgia *cérvico-occipital*, se colocará la placa activa en el punto correspondiente a la salida de los cuatro

primeros pares cervicales. Esta placa deberá humedecerse con un gel conductor, por causa de que esta región se halla cubierta en parte por el pelo o aplicarse conjuntamente con la funda de gel. Se sujetará con una venda de goma que mantendrá al mismo tiempo en su lugar la placa activa y la pasiva, la cual se aplicará también sobre el cuello, en el punto diametralmente opuesto al primero, o en caso de afectar a la glándula tiroides, se aplicará en la zona del pecho, en el punto donde exista el mejor contacto.

En muchas ocasiones la neuralgia occipital depende de una artritis deformante de la columna cervical, en cuyo caso deberemos efectuar un tratamiento homeopático paralelo si queremos hacer tratamiento causal.

La neuralgia cérvico-braquial

En la neuralgia *cérvico-braquial*, colocaremos la placa pasiva en la región axilar y costal del lado sano, y sobre la parte dolorosa colocaremos la placa activa. Si la neuralgia se extiende hasta el hombro por estar afectados la rama del plexo cervical del nervio circunflejo, cubriremos el hombro con una placa que se adapte bien a través de las fundas de gel.



La neuralgia intercostal y mamaria

Los nervios intercostales pueden dar lugar a la *neuralgia intercostal* y a la *neuralgia mamaria*. Para la neuralgia mamaria se emplea una placa pequeña (1 espira) que se coloca sobre la glándula, y la masa en la espalda.

En la neuralgia intercostal es de gran trascendencia poder sentar un diagnóstico causal, pues sería inútil intentar la curación por medio de la Hipertermia por Multiplaca Activa de una neuralgia debida a una osteítis costal por compresión, o a un aneurisma, o al englobamiento del nervio por un callo de fractura. Esta neuralgia se manifiesta especialmente en las mujeres, reconociendo muchas veces como substrato un fondo histérico o cloroanémico. Este origen debe ser tenido en cuenta para no descuidar el tratamiento concomitante.

Como los puntos dolorosos más constantes son el punto apofisario y el punto perforante anterior, en estos lugares será donde tendremos que concentrar el calor siguiendo las normas generales. Si tenemos duda del punto exacto del dolor, se puede provocar la hiperestesia excitando ligeramente la piel. Si el dolor asienta en todo el trayecto del nervio, será aún posible el calentamiento de todo él, dada la situación superficial de éste. Para ello, colocaremos la placa activa en la región anterior del tórax, correspondiendo a las articulaciones condrocostales, y la pasiva en el punto correspondiente a los ángulos de las costillas. Esta posición se puede invertir en función de la sintomatología dolorosa del paciente. Las líneas de flujo eléctrico se trasladarán de borde a borde próximo de las placas, profundizando lo suficiente para llegar a alcanzar el nervio afectado.

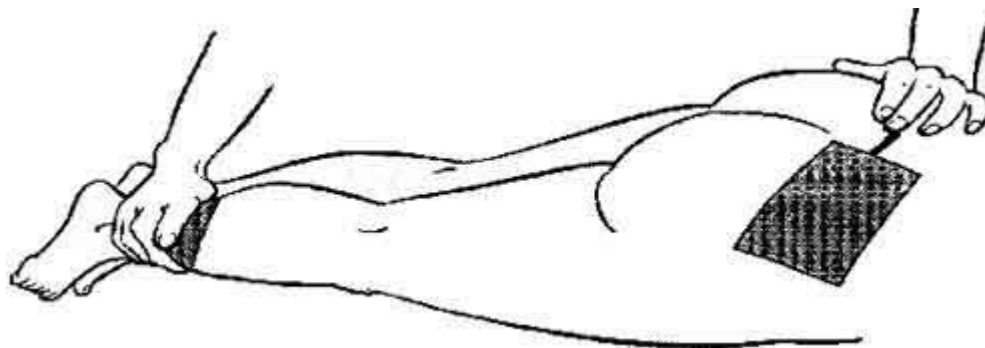
El herpes zóster

Los trastornos tróficos y sensitivos, conocidos con el nombre de *zona* o *herpes zóster*, son tratables también mediante la Hipertermia por Multiplaca Activa. La neuralgia postherpética responde de forma visible al tratamiento con Hipertermia. El protocolo de trabajo es más complejo que el resto de las patologías resumidas en este documento, por lo que sólo se mencionará sus rasgos generales. El terapeuta debe tratar en la neuralgia postherpética tanto el origen del dolor, como su efecto reflejo a través de los puntos gatillo vinculados a esta patología. Los resultados obtenidos son realmente alentadores y ayudan al paciente, acelerando su proceso de recuperación.

La neuralgia del nervio ciático

Antes de comenzar el tratamiento de una neuralgia del nervio ciático, se debe dejar siempre bien sentado si en realidad se trata de una neuralgia esencial o de una neuritis. Asimismo, mediante un examen detenido del enfermo, comprobaremos la existencia o la ausencia de várices, de una meningitis espinal o de un mal de Pott que, en caso de existir, agravan considerablemente el pronóstico y hacen casi inútil el tratamiento hipertérmico, salvo la acción transitoria calmante de éste. En los enfermos de ciática es de importancia el no olvidar el examen de la articulación coxofemoral.

Sabemos que el nervio ciático es la única rama terminal del plexo sacro: sale de la pelvis por la escotadura ciática mayor (*punto glúteo*), pasa por entre el isquión y el trocánter mayor (*punto trocantéreo*), y una vez llegado al hueco poplíteo (*punto poplíteo*) se divide en dos ramas, de las cuales, la externa, contornea la cabeza del peroné (*punto peroneo*) y luego sus ramas terminales se extienden por la pierna y el pie.



Ciática: Hipertermización del nervio ciático. En la figura se muestra el lugar donde se situarán las placas, pero debe recordarse que el paciente se colocará en posición de decúbito supino sobre la camilla

En las neuralgias invertebradas, la presión provoca o exaspera el dolor en todos estos puntos. El nervio ciático se puede hipertermizar en toda su extensión o se puede verificar esta operación calentando solamente los puntos dolorosos. Para hipertermizar la totalidad del nervio, lo haremos estando el enfermo echado sobre la camilla con una placa bajo la nalga del lado afectado y la otra placa que abarque la pantorrilla (Figura 23). Las sesiones deben ser largas, de treinta a cuarenta minutos, y relativamente grande la intensidad de la corriente empleada.

Mientras que la corriente utiliza como medio de transmisión interno el propio nervio ciático irradiado, la generación de calor profundo no es homogéneo. Como por este procedimiento el calor no se reparte con demasiada igualdad, pues por su mayor resistencia la rodilla se calienta más que el resto del miembro, podremos remediar este inconveniente cambiando de sitio la placa inferior cada diez minutos, por ejemplo, y colocándola cada vez en un punto distinto del trayecto del nervio enfermo.

También podremos calentar con igualdad todo el territorio del ciático, colocando tres placas activas: la primera en la nalga, la segunda en la cara anterior del muslo unos cuatro dedos por encima de la rótula, y la tercera en la pantorrilla abarcando la pierna.

Cuando la neuralgia se halla localizada y el dolor existe solamente en un punto determinado, es recomendable hacer la termopenetración en sentido transversal, en lugar de hacerla en forma que las líneas de corriente marchen en la dirección longitudinal del miembro. Para esto, si el punto doloroso está en la emergencia del nervio (*punto glúteo*), se colocará una placa en la nalga y otra en el triángulo de Scarpa.

Si el punto doloroso es el trocántereo, el electrodo activo irá sobre la fosilla retrotrocantérea, y si es el poplíteo, en este punto.

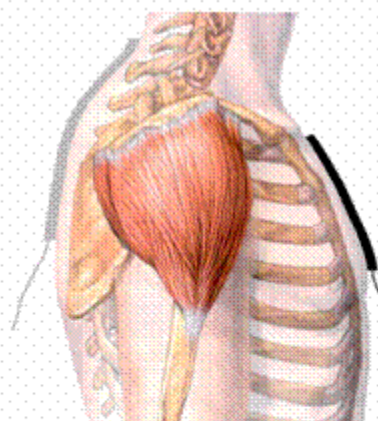
El tratamiento necesita de veinte a cuarenta sesiones en los casos más extremos, y cada tres días se practica, además del tratamiento local, una sesión de Hipertermia general, elevando la temperatura hasta determinar una moderada transpiración. Los resultados suelen ser excelentes, cediendo con tanta más rapidez los fenómenos dolorosos cuanto más reciente es la afección. En los casos agudos, se aprecia ya una mejoría importante con dos o tres sesiones.

En los casos invertebrados, podremos auxiliarnos de otras modalidades de la terapéutica eléctrica, especialmente de las corrientes de baja frecuencia y de la galvanización.



—FIGURA 24: El dolor y la inflamación ceden casi inmediatamente

Las parálisis



En las parálisis de origen periférico se pueden conseguir notables mejorías, y en circunstancias favorables hasta curaciones definitivas, según comunicaciones presentadas por Sabbé, Blanche y Schnee. Bucky ha estudiado especialmente la acción de la Hipertermia en las afecciones traumáticas de los nervios.

La acción del calor eléctrico acelera considerablemente el proceso regenerativo de estos. Asimismo actúa favorablemente deteniendo las degeneraciones musculares consecutivas a la lesión nerviosa. Pero, como dice este autor, no hay que esperar tanto de la Hipertermia en estos casos que lleguemos a creer que ésta pueda sustituir a la sutura del nervio. La acción de este método terapéutico es tan beneficiosa como pueda ser la galvanización o la faradización, y en muchas ocasiones se deberá emplear en combinación con ellas.

Pero donde la Hipertermia es de efectos más definidos y brillantes, y en donde obra como verdadero específico, siguiendo la frase de Bucky, es en las hiperestesias y parestesias consecutivas a las lesiones de los nervios. En ellas los dolores ceden casi instantáneamente desde el primer momento, y aunque al cabo de algunas horas vuelven a aparecer, ya nunca lo hacen con la misma intensidad que antes.

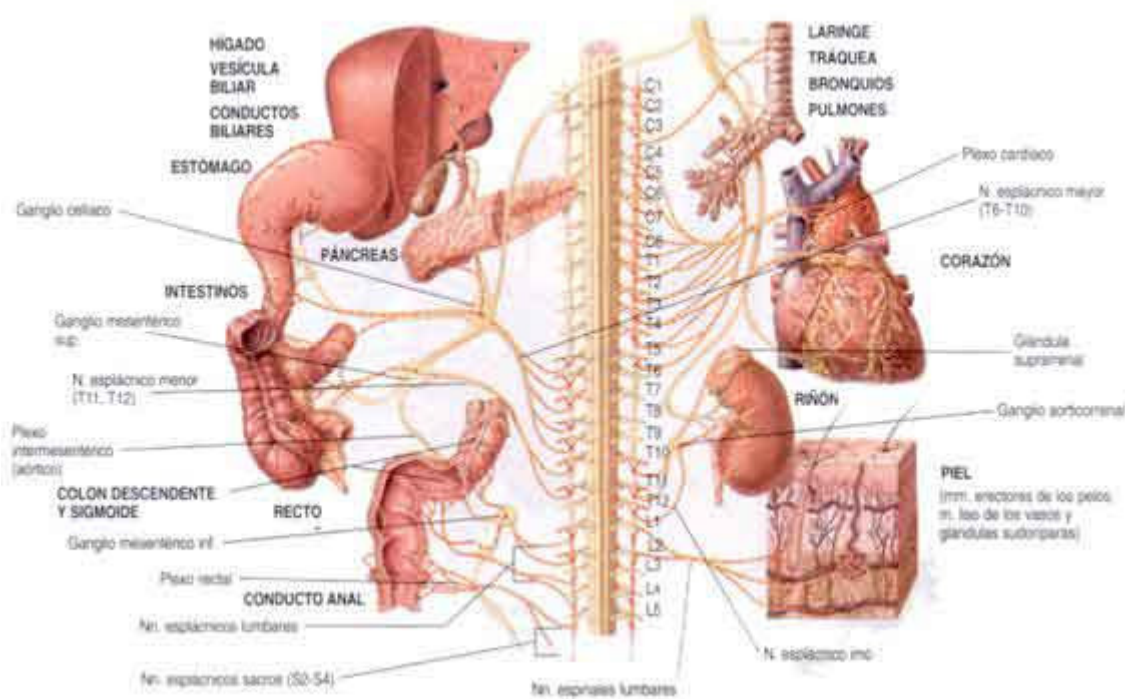
Cita Bucky como ejemplo el caso de un capitán, el cual recibió un balazo en el curso de una batalla que le atravesó el plexo braquial, a consecuencia de cuya lesión le sobrevino parálisis e hiperestesia de los dedos. El herido temía hasta el más leve contacto con el miembro hiperestesiado, y si algo le modificó su situación fue la Hipertermia, que ya le permitió descansar durante algunas horas consecutivas. Como el tratamiento era largo, se tuvo que instituir en el enfermo una enérgica mecanoterapia para evitar la anquilosis, y ésta fue únicamente posible simultaneando los movimientos con la sesión hipotérmica.

Últimas innovaciones: la placa dorsal



La última innovación en el tratamiento del sistema nervioso y de la columna vertebral es la invención de la *placa dorsal*. Esta placa supone un avance en el tratamiento de las patologías de origen nervioso, porque permite incidir en una misma aplicación en las vértebras (desde la zona cervical a la zona sacra), en los cartílagos de unión y en los nervios que bordean el raquis.

De esta manera, no sólo se está actuando sobre uno de los niveles, sino que este tratamiento adquiere una dimensión multidisciplinar. A continuación, se presenta una imagen que relaciona los nervios bajo tratamiento con los órganos internos que también se ven mejorados durante la terapia.



NERVIOS PARAVERTEBRALES Y SU RAMIFICACIÓN HACIA LOS ORGANOS RESPECTIVOS A LOS QUE CONDUCE LA SEÑAL NERVIOSA

Las neurosis

Las neurosis son afecciones en las cuales los tratamientos, tanto farmacológicos como físicos o de cualquier otra especie dan los resultados más imprevistos e inseguros. Todo se prueba en ellos y de todo se echa mano para combatir esta clase de enfermedad muchas veces proteiformes y tan refractarias a nuestros medios de tratamiento.

En la *corea de Sydenham* es posible obtener buenos resultados con la Hipertermia general. Por la notable acción sedante de este agente es racional su empleo en las *mioclonias*, como *el tic no doloroso de la cara, de Trousseau*, así como en los calambres profesionales de los violinistas y pianistas. En todos estos casos la termopenetración con Hipertermia actúa mejorando el estado local de nutrición defectuosa, de fondo artrítico o neurótico.

La depresión, la neurastenia, el histerismo y la fibromialgia

La *neurastenia* y el *histerismo*, al igual que muchas manifestaciones como el insomnio, pereza intelectual y fatiga corporal, irritabilidad, etc., ceden a la Hipertermia general. La Hipertermia general puede servir también en estos casos como ración de complemento o de ahorro. El profesor Calatayud Costa ha empleado, con buen resultado, la termopenetración para combatir las topoalgias de los neurasténicos. La acción sedante, somnífera y tranquilizadora

de la Hipertermia, se manifiesta no solamente en las aplicaciones generales de ésta sino hasta en las aplicaciones locales en las que se emplean placas de gran superficie. Esta acción tan notable es de efectos preciosos en los casos graves de depresión, neurastenia y de histerismo con manifestaciones de excitación. (Kowarschik, Braunbarth, Schnee). Esta misma acción es posible aprovecharla en el tratamiento de la *epilepsia*.

Tratamientos frecuentes y colocación de la placas

El número de sesiones requeridas para la curación total del paciente variará en función del caso a tratar. De una manera general, las afecciones de tipo degenerativo, se tratarán con un promedio de 10 a 12 sesiones. En ciertos casos de periosteítis, el resultado ha sido mucho más rápido. Inversamente en ciertas formas de tendinitis se han necesitado tratamientos mucho más prolongados. En cualquier caso, el tratamiento deberá continuarse 3 ó 4 sesiones después de haber conseguido un resultado satisfactorio.

En lo que respecta a las lesiones del aparato locomotor, dos son las áreas en las que hemos probado la Hipertermia con un considerable éxito terapéutico.

Patología osteo-articular

- Síndromes degenerativos: **artrosis**.
- Síndromes inflamatorios: **periosteítis**.
- Síndromes traumáticos: **fracturas de fatiga** y **secuelas de fracturas postquirúrgicas**.
- Síndromes distróficos: **enfermedades de Scheuerman** y de **Osgood-Schalater**.

Patología musculo-tendinosa:

- Síndromes inflamatorios: **tendinitis** , **tenomiositis** .
- Síndromes traumáticos: **estiramientos musculares** , **desgarros** y **rupturas de fibras musculares** , **torceduras**.

EJEMPLOS PRÁCTICOS DE CÓMO COLOCAR LAS PLACAS PARA LA HIPERTERMIZACIÓN DE LOS MIEMBROS Y EL TRONCO

1. Hipertermia del hombro:

Para hipertermizar el hombro, podemos emplear dos métodos: uno de ellos consiste en aplicar dos placas del mismo tamaño adaptadas a la cara anterior y posterior de la articulación del hombro, de manera que las líneas de flujo pasen de uno a otro extremo de la articulación paralelamente.

El segundo método se realiza colocando una placa en el hombro, en el espacio comprendido entre la cabeza del húmero y la raíz del cuello, sobre la masa carnosa del trapecio y la otra rodeando el brazo en el tercio superior.

2. Hipertermia del codo:

La manera más sencilla de hipertermizar el codo es colocando la placa activa en la articulación del codo y la pasiva en el tercio superior del brazo.

3. Hipertermia de la cadera

El procedimiento consiste en colocar al paciente echado sobre una camilla y apoyando la nalga sobre la placa pasiva. La placa activa se colocará sobre el pliegue crural, sujetándola con una almohadilla de arena o con una cinta elástica.

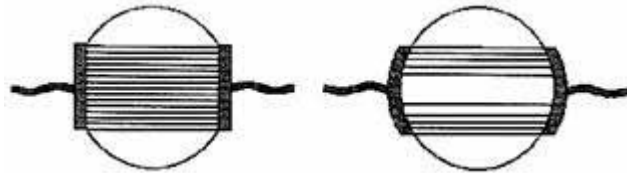
También puede hipertermizarse la cadera colocando una placa sobre el trocante mayor, y la otra en la cara interna del muslo, inmediatamente por debajo del pliegue inguinal.

4. Hipertermia de la rodilla:

Para la rodilla podemos utilizar varios métodos. El primero consiste en colocar las placas en forma de anillos envolviendo la articulación de la rodilla, el inferior por la parte más alta de la pantorrilla y el superior por la parte inferior del muslo.

El segundo método está indicado para hipertermizar transversalmente esta articulación: emplearemos dos placas que se colocan una en la cara interna y la otra en la cara externa de la rodilla. En esta región, como en todas las

superficies redondas, debemos tener también en cuenta la confluencia de las líneas de flujo eléctrico en los puntos más cercanos de las placas, de manera que si al aplicar éstos lo hacemos en forma que los bordes se hallen demasiado próximos entre sí, el calor se acumulará principalmente en la parte superficial de la articulación, y las partes profundas no recibirán más que un calor relativamente escaso.



ejemplo de paso de la corriente

5. La hipertermización tibio-tarsiana:

Para hipertermizar esta articulación, hemos de tener presente la confluencia de las líneas de flujo en el punto estrechado. Colocando el pie sobre una placa, y otro de una superficie equivalente abrazado a la pantorrilla, las líneas de flujo y el aumento de temperatura resultante serán mayores.

Esto se debe a que las superficies de una y otra placa son mucho mayores que la sección del tobillo y, en el punto de convergencia medio, deben hallarse mucho más espesas que en el resto del territorio hipertermizado.

Esta región posee la particularidad de que en caso de aumentar la temperatura en exceso, se observa la turgencia de las venas superficiales y el enrojecimiento de la garganta del pie, a cuyas manifestaciones sigue inmediatamente una sensación de tensión dolorosa en la parte profunda. Esta sensación nos ha de servir de advertencia para no seguir aumentando el calor, sino proceder a una potencia que resulte subjetivamente agradable al paciente.

Estimulación de la circulación venosa

La circulación venosa es una de las grandes beneficiadas por la aplicación de esta técnica. Los líquidos hemolinfáticos se aceleran por el efecto de estar sometidos a un campo electromagnético. La forma de aplicación de esta técnica es similar a la que se observa en el dibujo superior de hipertermización tibio-tarsiana, pues nos interesa propulsar la sangre que tiene dificultades de ascender por las extremidades en su recorrido hacia el corazón.

Por ello, la placa activa se debe situar en la planta del pie o, si alguna razón lo impidiera, en la región interna del tobillo. La placa pasiva, por el contrario, deberá situarse en la zona refleja que más nos interese tratar. Así, si se sitúa en la región inguinal, sobre los abductores, no sólo se estaría realizando una mejora de la circulación sanguínea venosa, sino que además se estaría incidiendo positivamente en la aceleración del vaciado de la linfa. Si se situara en la región renal, se actuaría simultáneamente sobre el proceso de filtraje de la sangre y la aceleración en la eliminación de las toxinas.

De esta gran versatilidad de posibilidades de aplicación, depende la orientación del tratamiento y los resultados obtenidos. Por ello, el profesional de la salud que aplique estos parámetros encuentra en esta técnica la herramienta necesaria para tratar muchas patologías diversas sólo resituando los accesorios de aplicación.

A continuación presentamos cómo se realiza la terapia en algunas de las patologías más comunes en el sistema osteoarticular y músculo-tendinoso



Tratamiento de fascitis plantar

Placa activa situada sobre el tobillo (con funda de gel);

Placa pasiva situada sobre la región inferior de la pierna (así se estimula la desinflamación del nervio y se mejora la circulación de retorno simultáneamente, al aumentar la corriente la velocidad de los líquidos hemolinfáticos comprendidos entre las dos placas).

Tratamiento de hombro congelado

Placa activa situada sobre el hombro (con funda de gel);

Placa pasiva situada en zona próxima que permita una buena adherencia (en este ejemplo, la región del antebrazo). El aumento circulatorio que se genera



internamente y la liberación de las endorfinas estimulan una rápida recuperación del paciente con este tipo de patología.

Tratamiento del síndrome del túnel carpiano



Placa anatómica situada sobre el túnel carpiano y sobre toda la zona donde se ramifique el dolor originado por la compresión del nervio;

Placa pasiva situada en zona cercana que no interfiera con el tratamiento (aquí se situó en la palma de la mano). También se puede situar en el antebrazo. Se puede penetrar un producto antiinflamatorio simultáneamente (alopático, homeopático o extractos de plantas) en base gelóide, pomada o líquido.

Tratamiento simultáneo de hernia discal en zona lumbar y cervicodorsalgia

Placa dorsal situada sobre el raquis (efecto antiinflamatorio neural y descompresivo de la hernia discal; efecto analgésico y antiinflamatorio de la cervicodorsalgia).

Placa pasiva situada en la zona abdominal inferior, perpendicular a donde se haya el desplazamiento vertebral).



CASO CLÍNICO: Hipertermia en hernia discal

C.T.H. Paciente de 52 años, presenta dolor intenso en cuello y brazos. En fecha 12/4 se le realiza una RMN que arroja el siguiente diagnóstico: Hernia discal masiva en C-6/7 y pequeña hernia con degeneración asociada en C-5/6. Se le indica la necesidad de una intervención quirúrgica. El paciente, conociendo el funcionamiento de la hipertermia, se plantea probar el tratamiento.

Se le realizan 12 sesiones de hipertermia, tras lo cual el 15/5 del mismo año se procede a una segunda RMN que indica lo siguiente:

A nivel del canal medular se observa una imagen isointensa en las secuencias potenciadas en T1 y discretamente hiperintensa en secuencias en T2 que protruye sobre la medular compatible con pequeño hematoma epidural, siendo de menor tamaño al comparar con el estudio anterior de 12/4.

Apenas un mes después, se encontraba asintomático y comienza a trabajar de nuevo.

antes



después



(pinche en la imagen que desee ampliar)

CASO CLÍNICO: Hipertermia en la rotura del tendón rotuliano

A continuación, se presenta un **ejemplo** de los **resultados**. Paciente de 43 años presenta rotura del tendón rotuliano inferior de la rodilla derecha. Necesitando cirugía, se le aplica una férula desde la ingle hasta el tobillo durante un mes. Obsérvese el estado de la cicatriz tras la extracción de la férula. Comienza el tratamiento con el

equipo de hipertermia CIM 200 ese mismo día con una sesión de 20 minutos.

Antes del tratamiento



Después del tratamiento



Obsérvese la mejoría que manifiesta la cicatriz al finalizar el tratamiento.

Las imágenes que se muestran corresponden al seguimiento mediante rodaje de video digital del postoperatorio de una rotura del tendón rotuliano inferior de la rodilla derecha. Estas imágenes muestran el cambio tan dramático que ha experimentado la inflamación y la cicatriz desde el momento en que se extrae el yeso hasta la recuperación total del paciente en la actualidad.

HISTORIA CLÍNICA

PACIENTE DE 43 AÑOS QUE SUFRE EN UNA ACTIVIDAD DEPORTIVA ROTURA DEL TENDÓN ROTULIANO INFERIOR DE LA RODILLA DERECHA. ES OPERADO MEDIANTE UNA TUNELIZACIÓN DE LA RÓTULA EN LA QUE SE LE REINSERTA EL TENDÓN. DURANTE UN MES ES INMOVILIZADO CON FÉRULA DESDE TOBILLO A INGLE, SIENDO RETIRADA A LOS 30 DÍAS DE LA INTERVENCIÓN. LA REHABILITACIÓN CON HIPERTERMIA COMIENZA EL DÍA DESPUÉS DE LA RETIRADA DE LA FÉRULA A LA QUE CORRESPONDE LA PRIMERA IMAGEN. LA PAUTA DE TRATAMIENTO ES UNA SESIÓN DIARIA DE 20 MINUTOS LOS 15 PRIMEROS DÍAS Y 1 Ó 2 SESIONES SEMANALES DESPUÉS DURANTE 2 MESES. SE INCORPORA REHABILITACIÓN POR ELECTROTERAPIA CONVENCIONAL VARIOS DÍAS DESPUÉS PARA SEGUIR UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN COMPLETO, HABIENDO REALIZADO YA 5 SESIONES CON HIPERTERMIA EXCLUSIVAMENTE (IMAGEN: FIGURA E). LA REACCIÓN DEL MÉDICO QUE VERIFICA EL ESTADO DE LA PIERNA FUE LA SORPRESA, AL COMPROBAR QUE LA CICATRIZ SE ENCONTRABA EN PERFECTO ESTADO Y QUE HABÍA BAJADO LA INFLAMACIÓN. CUANDO INICIAN LA MOVILIZACIÓN DE LA RODILLA, LA RECUPERACIÓN ES MÁS RÁPIDA. LAS SESIONES DE REHABILITACIÓN SE COMPLEMENTAN CON ULTRASONIDOS, CORRIENTES EXCITOMOTRICES, CORRIENTE GALVÁNICA Y EJERCICIOS DE MOVILIZACIÓN. TAMBIÉN DA PASEOS POR LA ORILLA DEL MAR PARA MOVILIZAR LA PIERNA.

EL PACIENTE DEJA DE IR CON MULETAS UN MES DESPUÉS. EL DIAGNÓSTICO PREVEÍA QUE COMENZARÍA A CONDUCIR A LOS 3 MESES DE LA OPERACIÓN Y EMPEZÓ A HACERLO REALMENTE AL MES Y MEDIO. A LOS CUATRO MESES Y MEDIO TERMINA LA REHABILITACIÓN, HABIENDO RECUPERADO LA MOVILIDAD TOTAL DE LA RODILLA.

Vamos a mostrar diferentes imágenes que se registraron a lo largo del tratamiento para observar su seguimiento.



Antes de la primera sesión. Antes del tratamiento, al día siguiente de extraer al paciente la férula después de un mes de inmovilización



7ª sesión



9ª sesión



12ª sesión



15ª sesión

La rodilla en la actualidad

Comparación con otras técnicas de electroterapia

La evolución de la electroterapia ha generado diferentes tipos de tratamientos y rutinas de trabajo en los departamentos de fisioterapia de centros y hospitales. La combinación de las diferentes técnicas es indispensable para conseguir el efecto biológico óptimo que permita reeducar las fibras lesionadas.

A continuación, se presenta una pequeña comparativa de la utilización de algunos de los equipos de electroterapia más ampliamente utilizados. En los protocolos diseñados para el tratamiento de los enfermos, los profesionales normalmente combinan varias de las técnicas que se exponen para potenciar al máximo el efecto biológico. Se presentan varias tablas que resumen sucintamente las ventajas terapéuticas y fisiológicas de unos y otros equipos, así como los inconvenientes más frecuentes que despiertan en los profesionales.

Los equipos de muy alta frecuencia como la Onda Corta, el Microondas y el radar son equipos que se caracterizan por las medidas de seguridad que deben de seguir en sus instalaciones. Se trata de equipos que irradian radiofrecuencia a la atmosfera en cantidades importantes y, por ello, deben de recluírse en instalaciones específicas que actúen de Cámara de Faraday. La frecuencia mínima a la que trabajan es de **27,12 MHz** la onda corta, por lo que la fricción interna que se genera en las moléculas no isopolares es importante, oscilando más de 27 millones de veces por segundo.



Esta agresiva oscilación hace que tanto terapeutas como pacientes no puedan tener ningún elemento metálico en contacto con la piel. La presencia de las radiaciones hace que un movimiento involuntario ante las antenas pueda provocar el calentamiento del metal y, en ocasiones, hasta la fusión de pulseras incluso sobre la superficie de la piel.

Aparato de onda corta



Aparato de onda corta por medio de almohadillas condensadoras

La finalidad del tratamiento es exclusivamente la generación de calor profundo. Este calor se origina por la fricción molecular de la rotación de las moléculas de agua mayoritariamente del organismo (fenómeno de pérdidas dieléctricas) y por el fenómeno de resistencia de los tejidos ante el paso de corriente (efecto Joule). Este calentamiento es rápido y acostumbra a tener un enfriamiento también rápido, igual que sucede cuando calentamos un trozo de pan en un microondas doméstico. Se trata, pues, de un calentamiento en pico, rápido y al que le sigue una pérdida de energía en forma calórica en los tejidos también muy repentina. Este procedimiento es lo contrario que sucede en la terapia con Hipertermia.

En la aplicación de hipertermia existe en todo momento un paso de corriente, que genera a su vez un calentamiento profundo, no tan rápido como el que generan otros aparatos, pero sin duda de acción mucho más permanente y prolongada. El hecho de que el proceso de calentamiento esté más en consonancia con la velocidad de las reacciones metabólicas humanas, hace que la respuesta del paciente sea mejor y que incluso se refleje no ya sólo en el momento en que finaliza la sesión, sino además en los días siguientes.

La técnica de la Onda Corta o Microondas permite tratar un conjunto de patologías, pero la dificultad de su aplicación y la inadaptabilidad de los aplicadores la convierte en inviable en muchos otros tratamientos. También existe la dificultad de determinar qué parte del cuerpo del paciente se está tratando. En principio todo el volumen bajo influencia de la antena recibe los efectos de la terapia, pero en la práctica es un volumen difícil de determinar con exactitud.

Si el paciente se desplaza durante la aplicación o el terapeuta no acierta en la zona de tratamiento con precisión, nos podemos encontrar ante un tratamiento totalmente infértil.

La Hipertermia por Multiplaca Activa, en cambio, permite direccionar la corriente a voluntad y cerciorarse que los 20

minutos de terapia programada serán 20 minutos de terapia reales en todos los puntos comprendidos entre las dos placas.

La terapia con Onda Corta o Microondas no permite tampoco penetrar simultáneamente sustancias medicamentosas en el organismo del paciente, mientras que la Hipertermia permite complementar los efectos de la corriente con la activación interna de los principios activos de pomadas analgésicas o antiinflamatorias.

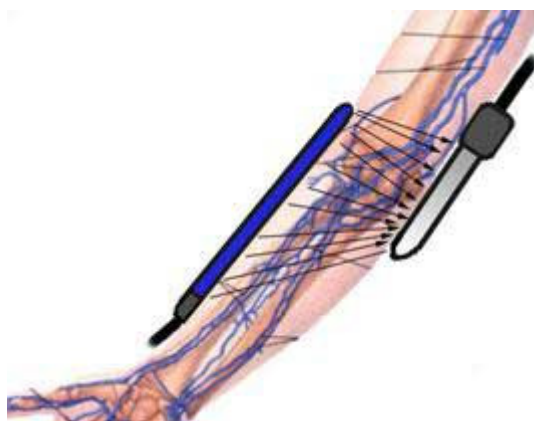
La versatilidad de utilización es otro factor a tener en cuenta. La necesidad de asistencia domiciliaria en caso de tratamiento de personas incapacitadas o el apoyo a los atletas en competición nos enfrenta a la necesidad de disponer de equipos que puedan ser transportados con relativa facilidad. En la actualidad, se utilizan equipos de electroestimulación transcutánea (T.E.N.S), otras corrientes de baja frecuencia, corriente galvánica e incluso el ultrasonidos, por ser fácilmente transportables. Este factor dejaba de lado la aplicación de la alta frecuencia que, por sus dimensiones como equipo, era totalmente inviable. En la actualidad, esto ya no constituye un problema y los atletas se podrán beneficiar de un mayor aporte de oxígeno a los músculos (una mayor irrigación sanguínea en los tejidos) antes de la competición, una ayuda en el tratamiento agudo de los traumatismos (lo cual previene una lesión prolongada), y un tratamiento domiciliario más acorde a las necesidades de los pacientes.



Aparato de onda corta por inducción. Mónodo aplicado al cuello. Obsérvese la falta de acoplación del cabezal a la zona cervical.

El feedback del paciente y el seguimiento físico y medible de la recuperación real son otro de los detalles que caracterizan esta técnica. A partir de ahora no sólo es posible ya obtener mejores resultados terapéuticos en menor tiempo, sino también cuantificarlos. Contrariamente a lo que sucede con los equipos de muy alta frecuencia, la Hipertermia proyecta un haz de electrones en forma de corriente selectivamente sobre los tejidos enfermos que, a su vez, presentan alteraciones electrolíticas como resultado de su enfermedad.

La corriente es capaz de detectar estas alteraciones, haciendo que los tejidos enfermos atraigan predominantemente el caudal de energía que están recibiendo. Esta acumulación eléctrica se manifiesta externamente a través del enrojecimiento predominante de ciertas zonas de la piel donde se manifiesta la patología y en un medidor de dosis que registra la carga acumulada durante el tratamiento.



Detalle de la aplicación de las palcas de hipertermia sobre el codo

Si el terapeuta lleva un seguimiento de la absorción de estas dosis, se puede crear una gráfica que muestre visualmente cómo se ha producido la recuperación del paciente. Desde el punto de vista cutáneo, la aplicación de esta técnica permite identificar externamente dónde se encuentra la disfunción a nivel interno. Esto se puede comprobar en todas las patologías en mayor o menor nivel (por ejemplo, en una contractura muscular se puede detectar rápidamente dónde se ha producido) tan sólo realizando una aplicación de 20 minutos y examinando la piel a continuación. A medida que las sesiones se suceden y la patología tratada va cediendo a la terapia, se observa también cómo esta hiperemia intensa que se producía de forma localizada va desapareciendo, de la misma manera que también desaparecen los electrolitos subcutáneos que la originaban.



Aparato de radarterapia

Otro detalle importante es la agilidad de trabajo y la tranquilidad del profesional ante el paciente. Las técnicas de muy alta frecuencia requieren atención constante de los profesionales de la fisioterapia, ya que cualquier variación mínima de la sensación subjetiva del paciente puede acabar en quemadura. La baja frecuencia, en cambio, es menos peligrosa puesto que no implica un riesgo directo de quemadura y permite una mayor autonomía al profesional encargado. Los equipos de Hipertermia disponen de un mecanismo que permiten la movilidad del terapeuta y garantizan la seguridad del paciente. Este dispositivo permite al paciente controlar la emisión o el paro de la corriente de forma muy limitada y sin actuación directa sobre el aparato, sino mediante la sencilla presión de un mando. Este mando llamado *mando de seguridad* es un pulsador que desconecta el aparato en el momento en que el paciente perciba cualquier sensación desagradable y que se desconecta automáticamente en caso de que el paciente se quede dormido durante el protocolo de la terapia (la relajación muscular y el alivio de la sintomatología dolorosa es tan importante que muchos pacientes se relajan de tal manera que son inducidos al sueño, lo cual significaría una pérdida de consciencia durante la terapia contra la que el equipo ya está preparado).

El ultrasonidos, una técnica muy utilizada en los centros de rehabilitación, también presenta puntos convergentes y divergentes con esta nueva técnica. Los ultrasonidos son, esencialmente, generadores de ondas vibratorias que se propagan en los tejidos humanos a través de un transductor de cristal piezoeléctrico. Al tratarse de una vibración



sónica (de sonido, no de corriente), el ultrasonido desarrolla un efecto de calentamiento interno por fricción del movimiento de las ondas contra los tejidos sobre los que se proyecta la vibración. No se trata de un aumento térmico basado en la naturaleza de los tejidos penetrados, sino más bien en la acción de la onda yendo y viniendo desde el cabezal hacia los huesos.

Este efecto de reverberancia es lo que aporta tanto sus ventajas como sus inconvenientes respecto a la terapia. Se trata de una extraordinaria herramienta para el tratamiento de las fibrosis por su acción fibrolítica, ya que su capacidad oscilatoria contribuye a la degradación de la fibrosis, pero en cambio presenta el problema de la cavitación, si se aplica en superficies eminentemente óseas. Hay que recordar que en el ultrasonido no se producen los efectos añadidos de aumento de velocidad de las reacciones bioquímicas que acompañan al campo electromagnético de radiofrecuencia (R.F.), por lo que su acción sobre los huesos en comparación con lo que sucede con la Hipertermia, es destructiva.

Aparato de ultrasonido

Sin embargo, una ventaja diferencial con respecto a la terapia con las técnicas existentes es la versatilidad de su aplicación. El paciente no debe situarse ante incómodas antenas para recibir terapia ni dejar de ser tratado porque su aplicación en esa zona sea difícil. El profesional sólo debe desplazar un cabezal en la zona donde se presente el dolor y conectar el equipo. Se pueden tratar tanto superficies homogéneas como aquellas que presenten mayores relieves anatómicos (siempre controlando el peligro de cavitación). Este factor es una de las ventajas que lo comparan con el tratamiento con Hipertermia por Multiplaca Activa. La técnica de trabajo es esencialmente la misma que con el ultrasonido salvo con dos excepciones: la presencia de una placa pasiva (masa) y la ausencia de los problemas de cavitación. Esta última característica es importante, porque no sólo previene un posible problema derivado de la terapia, sino que además lo puede corregir debido a las características de las corrientes de R.F. Ello lo hace indicado en el tratamiento de las fracturas óseas y fisuras, así como en el tratamiento de la osteoporosis.

Breve descripción de las corrientes de alta frecuencia

Se conocen con el nombre de corrientes de **alta frecuencia** las que tienen una frecuencia superior a los 100 kHz. La distinción entre corrientes de alta y baja frecuencia no sólo es física, es decir, fundamentada en sus propiedades, sino también biológica, ya que la aplicación de corrientes de baja frecuencia determina como fenómeno característico la producción de contracciones musculares, mientras que las corrientes de alta frecuencia producen fundamentalmente calentamiento del organismo, pero no excitación neuromuscular.

Ya en 1891, D'Arsonval estudió el efecto de excitación neuromuscular producido por corrientes de frecuencias cada vez más elevadas comprobando que, a partir de los 10.000 Hz, esta excitabilidad desaparecía. A partir del oscilador de Hertz, D'Arsonval consiguió obtener una corriente de una frecuencia de un megaciclo, correspondiente a una longitud de onda de 300 m, iniciando así el estudio de los efectos fisiológicos de las corrientes de alta frecuencia, de los que el más notable es el calentamiento en profundidad.

Progresivamente se ha ido disponiendo de corrientes de frecuencia cada vez más elevada. En el siguiente cuadro, se resumen las frecuencias y longitudes de onda de las corrientes de alta frecuencia existentes en la actualidad.

Número	Corriente	Frecuencia en MHz	Longitud de onda
1.	D'Arsonval	1	300 m
2.	Alta Frecuencia/ Hipertermia*	1-10	300- 30 m
3.	Onda corta	10-100	30- 3 m
4.	Ondas decimétricas	433,92	69 cm
5.	Radar	2.450	12,25cm

NOTA: Cifras asignadas a los aparatos de uso médico en los convenios internacionales.

*Comentario: Se conoce también a la palabra *Hipertermia* como genérico.

Hipertermia : todas aquellas corrientes que producen calor aplicando radiofrecuencia, siendo por lo tanto también las de Onda Corta y microondas.

Diferencias en profundidad: Onda Corta. Onda larga.

A continuación, presentamos una tabla comparativa de la onda corta y la onda larga de *Hipertermia por Multiplaca Activa*.

ONDA CORTA 27,12 Mhz

Antena radiante inductiva

No existe contacto con el cuerpo del paciente

ONDA LARGA (HIPERTERMIA) 0,9 Mhz

Placas capacitivas

Exite contacto con el cuerpo del paciente

Amortiguamiento progresivo
Desconocimiento del campo tratado
Radiación del operador
Un calentamiento rápido
Existen problemas de desintonización
No control de la evolución del paciente
No identificación del problema tratado
No penetra sustancias medicamentosas
Funcionamiento térmico o atérmico

Efecto constante
Conocimiento exacto del campo tratado
No radiación del operador
Un calentamiento progresivo
No existen problemas de desintonización
Control de la evolución del paciente
Identificación del problema tratado
Penetra sustancias medicamentosas
Funcionamiento térmico o atérmico

Utilización médica

DENOMINACIÓN	CONTINUA O GALVÁNICA	BAJA FRECUENCIA O FARÁDICA	ONDA LARGA	MEDIA FRECUENCIA
UTILIZACIÓN MÉDICA	Iontoforesis Penetración productos ionizables	T.E.N.S. Gimnasia pasiva	Equipos hipertermia. Bisturí eléctrico.	Cauterios Depilación eléctrica

DENOMINACIÓN	ONDA CORTA	VHF UHF	MICRO ONDAS	ULTRASONIDOS
UTILIZACIÓN MÉDICA	Equipos diatermia	Equipos diatermia experimentales	Equipos diatermia experimentales	Masaje ultrasónico, diatermia

Valores típicos utilizados

DENOMINACIÓN	CONTINUA O GALVÁNICA	BAJA FRECUENCIA O FARÁDICA	ONDA LARGA	MEDIA FRECUENCIA
VALORES TÍPICOS UTILIZADOS V (volts) I (miliamperios) mA	10 V 1 mA	60 V 1 mA	2000V 200 Ma	500 V 1 mA

DENOMINACIÓN	ONDA CORTA	VHF UHF	MICRO ONDAS	ULTRASONIDOS
VALORES TÍPICOS UTILIZADOS V (volts) I (miliamperios) mA	El paciente no está conectado Potencias: 100 W a 300 W	El paciente no está conectado Potencias: 100 W a 300 W	El paciente no está conectado Potencias: 100 W a 300 W	No es una corriente eléctrica

Cómo llega el campo magnético al paciente

DENOMINACIÓN	CONTINUA O GALVÁNICA	BAJA FRECUENCIA O FARÁDICA	ONDA LARGA	MEDIA FRECUENCIA
Como llega el campo magnético al paciente	2 contactos de baja resistencia (metal) (esponja húmeda)	2 contactos de baja resistencia (metal) (esponja húmeda)	1 contacto activo (capacitivo o resistivo) 1 contacto de retorno	1 contacto activo 1 contacto de retorno opcional (metal)

DENOMINACIÓN	ONDA CORTA	VHF UHF	MICROONDAS	ULTRASONIDOS
Como llega el campo magnético al paciente	La antena del equipo produce el campo eléctrico en un volumen aproximado determinado (forma, tensión,	La antena del equipo produce el campo eléctrico en un volumen aproximado determinado	La antena del equipo produce el campo eléctrico en un volumen aproximado determinado	No llega ningún campo electromagnético al paciente, sino vibración

	frecuencia)	(forma, tensión, frecuencia)	(forma, tensión, frecuencia)	mecánica.
--	-------------	------------------------------	------------------------------	-----------

Ultrasonidos

Los ultrasonidos tienen usos terapéuticos. La profundidad a la que llega la vibración ultrasónica depende del tipo de tejido que haya debajo el *micrófono ultrasónico* (normalmente un transductor de cristal piezoeléctrico). Los sonidos y los ultrasonidos se atenúan antes sobre tejidos blandos que sobre tejidos duros (huesos)*.

Los efectos de la vibración mecánica son también de calentamiento del tejido vibrado, por la misma razón que se calienta un alambre si lo doblamos sucesiva y rápidamente en un sentido y su contrario. No se producen en cambio los efectos añadidos de aumento de velocidad de las reacciones bioquímicas que acompañan al campo electromagnético de radiofrecuencia (R.F.).

Contraindicaciones eléctricas

CONTINUA O GALVÁNICA	BAJA FRECUENCIA O FARÁDICA	ONDA LARGA	MEDIA FRECUENCIA	ONDA CORTA
Aplicaciones prolongadas alteran el pH superficial	Contracciones musculares indeseadas	No debe haber prótesis metálicas en el camino eléctrico desde el contacto activo al contacto de retorno.	Microquemaduras eléctricas superficiales.	No debe haber prótesis metálicas en el camino eléctrico desde el contacto activo al contacto de retorno.
Prótesis metálicas	El corazón no debe estar en el camino eléctrico de un contacto al otro.	Debe haber información sensible del calentamiento interno.	Prótesis metálicas.	Además existe la dificultad de determinar qué parte del cuerpo del paciente se está tratando. En principio todo el volumen bajo influencia de la antena, volumen difícil de determinar con exactitud.
Macapasos	Marcapasos	Marcapasos	Marcapasos	

Contraindicaciones eléctricas (continuación)

VHF UHF	MICROONDAS	ULTRASONIDOS
No debe haber prótesis metálicas en el camino eléctrico desde el contacto activo al contacto de retorno.	No debe haber prótesis metálicas en el camino eléctrico desde el contacto activo al contacto de retorno.	Llagado superficial de la piel por el efecto de vibración mecánica.
Además existe la dificultad de determinar qué parte del cuerpo del paciente se está tratando. En principio todo el volumen bajo influencia de la antena, volumen difícil de determinar con exactitud.	Además existe la dificultad de determinar qué parte del cuerpo del paciente se está tratando. En principio todo el volumen bajo influencia de la antena, volumen difícil de determinar con exactitud.	

Hipertermia como tratamiento de la piel

La **Hipertermia** representa un verdadero avance en el tratamiento de las afecciones dermatológicas. Algunas de las más traumáticas y para las que no existe ninguna terapia definitiva, como la soriasis, encuentran en la **Hipertermia** una opción de tratamiento real con resultados demostrables. La **Hipertermia** aporta una esperanza de tratamiento para los muchos pacientes afectados por este trastorno. La importancia del tratamiento con **Hipertermia** no radica exclusivamente en la mejora de los síntomas característicos de la soriasis (formación de placas, descamación cutánea, picor, malestar, nerviosismo...), sino además en el hecho de que se trata de una terapia totalmente inocua que actúa sobre el SNC..

Además del tratamiento revolucionario de la soriasis, la **Hipertermia** permite al dermatólogo la posibilidad de realizar un amplio abanico de tratamientos para la corrección de las alteraciones de la piel. La incorporación de la **Hipertermia** a su consultorio le abre las puertas a tratamientos eficaces, que pueden realizarse mediante la incorporación de las sustancias medicamentosas convencionalmente prescritas y mediante la creación de las condiciones idóneas en el organismo del paciente para su asimilación y activación. Esta combinación entre la química de los principios activos y la física de las corrientes de alta frecuencia permiten obtener resultados más eficaces y rápidos.

Beneficios de la Hipertermia al médico dermatólogo

La utilización de **Hipertermia** como Tratamiento de la piel aporta al médico la posibilidad de realizar un amplio abanico de tratamientos para la corrección de las alteraciones de la piel.

TRATAMIENTOS

Tratamiento de soriasis
Tratamiento de acné
Tratamiento de las secuelas y cicatrices del acné
Rosácea , couperose y telangiectasias
Tratamiento de desensibilización cutánea (alergias, dermatitis atrófica, manifestaciones inflamatorias cutáneas...)
Tratamiento de regeneración cutánea en quemaduras
Tratamiento de regeneración cutánea en estrías
Alopecia reciente
Tratamiento de regeneración capilar (aplicación tópica)
Tratamiento de cicatrices hipertróficas (aplicación tópica)
Tratamiento de las cicatrices postquirúrgicas
Tratamiento de eccemas
Tratamiento de las escaras
Tratamiento de los alteraciones de la circulación
Tratamiento de los sabañones y heladuras
Tratamiento de la acrocianosis y síndrome de Raynaud
Tratamiento de las úlceras , ulceraciones producida por radioterapia, úlceras varicosas
Tratamiento de las hiperpigmentaciones (manchas)

La acción de la **Hipertermia** actúa favorablemente en el tratamiento de la soriasis . Entre sus diversos efectos, destaca su efecto térmico y su efecto de aumento del movimiento hemo-linfático . La **Hipertermia** crea una inflamación artificial, que bien es comparable a la acción de los diversos agentes medicamentosos (crisarrobina o ácido pirogálico) que se aplican a las placas por su acción irritante. La práctica ha confirmado que soriásicos portadores de extensas placas han visto una mejora significativa sin necesidad de recurrir a otros medios más que a la aplicación del equipo de **Hipertermia**.

En el tratamiento del acné , la **Hipertermia** ejerce un efecto diferenciado en función de la naturaleza del problema. En el caso del acné de origen pustuloso , la **Hipertermia** provoca la aceleración del proceso de maduración y, debido a la importante hiperemia y a la vasodilatación que genera, se favorece la extracción resultante. En el caso del acné de origen forunculoso , la aplicación de **Hipertermia** estimula la reabsorción de los residuos y su eliminación a través del sistema urinario. Los tratamientos contra el acné deben de ser realizados a días alternos en una pauta de dos o tres semanales durante sesiones de veinte minutos. Es importante mantener un día de por medio para dar tiempo al organismo a reaccionar ante el estímulo de la corriente. Se recomiendan entre 5 y 20 sesiones .

En el tratamiento de la regeneración cutánea , se debe realizar el tratamiento con mayor intensidad, independientemente de la naturaleza de la lesión (quemadura , secuelas del acné, ruptura fibrilar, etc.). El motivo de la mayor intensificación de la terapia reside en el hecho de que el estímulo eléctrico debe ser lo más continuo posible para acelerar al máximo la renovación celular. De ahí, se desprende la necesidad de tratamiento diario durante 10 y 50 sesiones en función de la importancia de la lesión. La duración de cada sesión es de 20 minutos .

En el tratamiento de la alopecia reciente y en la prevención de la caída del cabello, la **Hipertermia** estimula el folículo del cabello, mediante la penetración y potenciación de los productos regeneradores capilares. Durante la primera fase del tratamiento, se asiste a una mayor caída de aquellos cabellos que no tienen un anclaje correcto en la raíz. Esta caída da paso a la génesis del nuevo pelo, más fuerte y sólido que el anterior, que presiona por debajo a aquel que ya se ha desprendido. Los tratamientos capilares deben realizarse con una pauta de periodicidad intensa (preferiblemente una sesión diaria), pudiéndose también realizar dos o tres sesiones semanales . Los resultados acostumbra a ser rápidos , pues ya se aprecia la aparición de nuevos pelos a partir de la quinta sesión.

En el tratamiento de los trastornos microcirculatorios , se recomienda realizar sesiones alternas (dos o tres semanales), en las que se penetren, mediante **Hipertermia** , productos microcirculatorios. Entre los principios activos conocidos para este tipo de trastornos vinculados con la circulación sanguínea destaca la aplicación, penetración y potenciación de principios activos tales como el ginkgo biloba .

TRATAMIENTO DE LA PIEL

Casos en el tratamiento de la piel

SORIASIS

Paciente soriásica de 32 años con un cuadro de cinco años de evolución.

Las primeras sesiones se realizaron exclusivamente aplicando el equipo de Hipertermia con gel conductor. A partir de la décima sesión, se introdujo ya un principio activo formulado específicamente para la enfermedad. El efecto de la Hipertermia sobre los tejidos se produce directamente por la eficacia de la corriente que se penetra en las zonas afectadas. El equipo de Hipertermia permite introducir tópicamente sustancias que contribuyen a su vez a paliar las placas soriásicas. La mejoría se percibe ya desde la primera sesión. Una vez concluido el tratamiento, la presencia de las placas es inexistente. El tratamiento se realizó con una pauta de una vez a la semana durante seis meses. La paciente percibe también una disminución del estrés y de la tensión nerviosa que beneficia y potencia el resultado

conseguido en la piel. La soriasis no ha vuelto a aparecer aún un año después.

Piernas antes del tratamiento



Piernas después de la 5ta. sesión



Piernas después de la última sesión (30 sesiones)



ALOPECIA

ANTES



DESPUÉS



Edad paciente: 28 años.

Número de sesiones: 10

El tratamiento continúa en la actualidad hasta obtener una regeneración total. La regeneración capilar es evidente.

A ambas imágenes las separa **10 sesiones** de tratamiento.

El crecimiento del cabello se ha aumentado. Se observa la aparición de nuevos pelos a partir de la tercera sesión. Se aprecia un mayor fortalecimiento del pelo y una mayor población del área afectada por la alopecia.

QUEMADURAS

ANTES

DESPUES



Paciente de 43 años con quemaduras de segundo y tercer grado en pecho, abdomen, axila y cuello. Se han practicado numerosos injertos que, al iniciar el tratamiento, se habían convertido en queloides de 1 cm de grosor. Las quemaduras son resultado de un accidente con fuego y alcohol.

El tratamiento se realiza a diario durante 20 minutos. La mejoría ya se percibe a los tres días de tratamiento. Estas fotografías muestran el resultado tras dos meses de tratamiento. Actualmente, la paciente sigue acudiendo a terapia. La paciente reconoce experimentar no sólo una mejoría física, sino también psicológica.

Hipertermia en cirugía plástica

La implantación de prótesis mamarias, lipoesculturas y liposucciones, lifting faciales, rinoplastias, implantación de prótesis en los glúteos entre otras, son sólo algunas de las intervenciones quirúrgicas más frecuentes que, sin lugar a duda, tienen una característica en común: el dolor y el malestar del paciente tras la operación. La **Hipertermia por Multiplaca Activa** permite mejorar el estado del paciente intervenido por cirugía, preparando los tejidos para ser intervenidos y reduciendo los efectos posquirúrgicos.

Tratamiento preoperatorio: El tratamiento con **Hipertermia** favorece la cirugía posterior. La importante vasodilatación profunda a la que se somete los tejidos y la notoria activación de la circulación venosa y linfática estimula el metabolismo y acelera los procesos naturales de eliminación. Se deben practicar 4 sesiones previas preparatorias a la intervención con **Hipertermia** para que haya mejor respuesta a la cirugía. La pauta a seguir debe ser de terapia en días alternos antes de la operación.

Tratamiento postoperatorio: El drenaje linfático en profundidad que realiza el tratamiento **Hipertermia** disminuye la congestión y acumulación de líquidos consecutiva al trauma postoperatorio, por lo que la recuperación del paciente se acelera. El potente efecto anti-inflamatorio disminuye el edema y los hematomas. El efecto sobre la circulación sanguínea permite una elevada tensión de oxígeno y aumento del suministro de nutrientes, incrementando la tasa de división mitótica de los tejidos dañados. De este modo se mejoran y aceleran los procesos naturales de cicatrización y reparación de tejidos. El potente efecto vasodilatador contribuye a disminuir el riesgo de cicatrices queloides y estimula la cohesión del tejido conectivo para evitar el síntoma de flacidez, a menudo resultado de la separación de la piel del tejido muscular.

El tratamiento con **Hipertermia** disminuye la sintomatología dolorosa derivada de la intervención quirúrgica. La importante liberación de endorfinas que se produce durante los primeros minutos de la terapia con **Hipertermia**, entre otros neurotransmisores y neuropéptidos, es responsable del efecto de analgesia que experimenta el paciente.

Seguidamente las corrientes que se aplican actúan a nivel antiinflamatorio, disminuyendo el edema, los hematomas y la inflamación. Los líquidos circulantes son reabsorbidos y son conducidos hacia el sistema linfático para ser eliminados por la orina, que se incrementa en las horas posteriores a la terapia. La coloración de la orina es más intensa y presenta un olor más fuerte de lo habitual al concentrarse mayor porcentaje de toxinas.

La coloración cianótica de las extremidades pasa a adquirir un tono rosado que manifiesta la activación de la circulación sanguínea. Las áreas más intensamente tratadas adquieren un color blanquecino, que evidencia al profesional un aumento de la tensión de oxígeno en sangre en esa zona.

Ese efecto es especialmente beneficioso para la dermis y la epidermis, pues se activa el sistema de renovación celular cutánea, disminuyendo así el riesgo de secuelas indeseables y cicatrices malformadas. La velocidad de los líquidos hemolinfáticos se acelera. El efecto directo de la corriente sobre las hemotoxonas y el aumento provocado de la permeabilidad de la membrana celular acelera la eliminación de las mismas.

El paciente observa como recupera poco a poco la movilidad perdida y como se acelera el proceso de desinflamación. Los hematomas se disipan hasta eliminarse totalmente, disminuyendo a su vez el síndrome de dolor.

La terapia con **Hipertermia** comienza una vez cortados los puntos de la herida. En una pauta de tratamiento de días alternos, se aplica **Hipertermia** en formato de drenaje linfático en posición de placas. El tratamiento también debe practicarse rodeando la cicatriz, para estimular la regeneración cutánea y la desaparición visual de la herida. En caso que la intervención haya dado origen a fibrosis o adherencias, también se aplicará **Hipertermia** sobre las áreas afectadas.

CIRUGÍA PLÁSTICA

Beneficios de la hipertermia en cirugía plástica

La **Hipertermia** le ofrece la oportunidad al cirujano estético y plástico de obtener un mayor grado de satisfacción por parte de sus pacientes. La **preparación** a la intervención quirúrgica con **Hipertermia** facilita la sección de los tejidos por medio del bisturí y reduce los traumatismos resultantes de la operación. El **postoperatorio** se convierte en un proceso más llevadero para el paciente, quien ve atenuado su dolor, reduce los procesos inflamatorios resultantes y ve desaparecer más rápidamente los **hematomas**. El paciente también percibe cómo el tejido cicatriza más rápidamente, cómo se acelera el proceso del **drenaje** linfático y cómo se reduce el riesgo de **encapsulación** y adherencias.

El cirujano puede ofrecer una **garantía** de tratamiento a aquellas personas que, habiéndose operado en el pasado, presentan problemas de **adherencias, fibrosis, encapsulaciones** de prótesis y **cicatrices queloides**. La aplicación de **Hipertermia** permite el tratamiento con éxito de estos problemas, mejorando en un porcentaje alto la fibrosis, y devuelve la confianza del paciente al cirujano.

La incorporación de la terapia con **Hipertermia** le permite **controlar** todo el proceso de mejora del aspecto personal del paciente, ya que le permite prestar los servicios de asesoría y tratamientos previos a la intervención quirúrgica, la propia operación y los tratamientos postoperatorios. Este control total del proceso facilita la satisfacción del paciente.

El tratamiento con **Hipertermia** le permite al profesional quitar los **puntos en un menor** espacio de **tiempo**, al acelerarse la cicatricación de los tejidos. El cirujano puede adquirir una mayor versatilidad en su trabajo, ya que puede ofrecer terapias **alternativas** a la cirugía como son prácticas de medicina cosmética a aquellas personas que no sean candidatas a la cirugía o las que no deseen someterse a ella. Para ello, la **Hipertermia** le permite brindar servicios de **mesoterapia potenciada** gracias al efecto circulatorio que genera o bien la penetración tópica de productos de mesoterapia mediante el potente principio de iontoforesis de la máquina.

La **Hipertermia** aporta una ventaja terapéutica en las siguientes intervenciones de cirugía plástica, mediante el aumento de la velocidad **hemolinfática**, la mejora de la reabsorción de los exudados, edema s y **hematomas**, el aumento del **drenaje linfático**, la disminución de la **inflamación**, el incremento de la circulación **sanguínea**, la mejoría y rapidez en la **cicatrización** y, sobre todo, en el alivio del **dolor**: blefaroplastia, rinoplastia, otoplastia, lifting, peeling obagi, láser CO2, skin resurfacing, mentoplastia, malarplastia, liposucción-lipoescultura, abdominoplastia, dermolipectomía, brazos y muslos, mamoplastia, microinjertos y miniinjertos de transplante de pelo, secuelas de quemaduras, injertos, colgajos, cicatrices postraumáticas, cirugías específicas...

Tratamientos posibles en cirugía plástica

Tratamiento de preparación a la cirugía (cirugía estética o plástica):

- Tratamiento de flexibilización cutánea
- Tratamiento de estimulación de la regeneración
- Tratamiento de oxigenación profunda
- Tratamiento de drenaje linfático
- Tratamiento de desintoxicación

Tratamiento posoperatorio de cirugía (cirugía estética o plástica):

- Blefaroplastia
- Rinoplastia y rinoseptoplastia
- Malarplastia, Mentoplastia
- Otoplastia
- Lifting facial
- Mastoplastia de reducción, mastoplastia de aumento, mastopexia
- Abdominoplastia, dermolipectomía abdominal
- Liposucción, lipoescultura
- Tratamiento de drenaje linfático
- Tratamiento de desintoxicación
- Tratamiento de oxigenación profunda

Tratamiento del dolor postoperatorio

- Tratamiento de la inflamación postquirúrgica
- Tratamiento de reabsorción de los edemas , hematomas y seromas
- Tratamiento de liposucción o lipoescultura
- Tratamiento de drenaje linfático
- Tratamiento de flexibilidad cutánea
- Tratamiento de regeneración cutánea
- Tratamiento de la movilidad de los miembros
- Tratamiento de la fibrosis
- Tratamiento de encapsulación de prótesis
- Tratamiento de desencapsulación de prótesis mamarias
- Tratamiento de la fibrosis tras una operación de inserción de un implante mamario
- Tratamiento de las adherencias
- Tratamiento de la cicatrización
- Tratamiento de prevención de formación de cicatrices queloides
- Tratamiento de las queloides o cicatrices hipertróficas

Casos en cirugía plástica

Tratamiento postoperatorio de una lipoescultura

Estudio y seguimiento de un caso de liposucción-lipoescultura. A la paciente se le aplica el tratamiento posoperatorio con Hipertermia. La pauta de tratamiento es diaria durante 30 minutos. El tratamiento se comienza una semana después de la intervención (foto 2). Se evidencia la reabsorción del edema ya al tercer día de aplicación. Trece días después de comenzar el tratamiento, el edema, dolor e inflamación han desaparecido completamente (foto 4).

El tiempo de recuperación de esta paciente es de una tercera parte del convencional. La paciente dice sentir menos dolor ya después de la primera sesión de tratamiento. Tras cada aplicación, se evidencia un incremento notable de la diuresis y una desinflamación generalizada. La paciente volvió a la vida cotidiana a los 10 días de haber sido intervenida.

Foto1: Antes de la intervención



Foto 2: 7 días después



Foto 2: 7 días después



Foto 4: 20 días después





Hipertermia en medicina estética

La utilización de hipertermia dentro de la medicina Estética garantiza la máxima eficacia en el tratamiento facial y corporal convencionalmente aplicado. La ausencia de una correcta circulación sanguínea provoca que, en ocasiones, los resultados no sean tan espectaculares como el paciente espera. Por ello, la aplicación está indicada por su eficacia biológica en los siguientes tratamientos:

- Preparación de las diversas capas de la piel para la realización de implantes (cartílagos, polímeros...).
- Reducción de inflamaciones
- Eliminación de implantes faciales mal practicados (cartílagos, polímeros...), así como aquellos de mala calidad en su composición
- Disminución de las durezas y la fibrosis
- Reacomodación del implante
- Potenciación de los principios activos lipolíticos aplicados mediante mesoterapia, así como de otros productos infiltrados
- Penetración, potenciación y aplicación tópica de los principios activos destinados a la infiltración a través de la mesoterapia (mesoterapia sin agujas)
- Regeneración cutánea de la piel sometida a procesos exfoliantes de naturaleza medico cosmetológica (peeling químico, quemaduras faciales...)
- Desensibilización de la piel sensible a los ácidos
- Reabsorción de los hematomas, edemas y seromas
- Mejora de la circulación venosa
- Drenaje linfático
- Regeneración cutánea
- Coadyuvante en los tratamientos de reducción de peso
- Tratamiento de las cicatrices hipertróficas

La utilización de **Hipertermia** en medicina estética aporta al médico la posibilidad de realizar un amplio abanico de tratamientos para la corrección de las alteraciones de la piel y del tejido conjuntivo. El médico estético adquiere en sus manos una potente herramienta biológica que le permite dar respuesta a las necesidades de resultados de sus pacientes.

En las consultas médico-estéticas convencionales, la labor del profesional se encuentra en muchos casos limitada. En primer lugar, por las expectativas terapéuticas del paciente, siempre deseoso de resultados rápidos. En segundo lugar, por la diversidad de organismos receptores que, entre otras cosas, presentan trastornos circulatorios. Estos trastornos no favorecen la metabolización de las sustancias que el médico estético infiltra, ya que en muchos casos el tejido adiposo actúa como un excelente aislante, incluso para el riego sanguíneo. La ausencia de una correcta circulación sanguínea provoca que, en ocasiones, los resultados no sean tan espectaculares como los que el paciente espera. Por ello, la aplicación de la **Hipertermia** permite activar y potenciar muchos de los medicamentos utilizados por el médico estético. La **Hipertermia** está indicada por su eficacia biológica en múltiples tratamientos.

La acción de la **Hipertermia** actúa favorablemente en el tratamiento de trastornos crónicos de difícil evolución. La clave de este hecho es, sin lugar a dudas, el potente efecto biológico que este equipo desencadena. Un ejemplo de esta eficacia se puede demostrar en un trastorno tan extendido como la lipodistrofia o celulitis. Convencionalmente, se utilizan infiltraciones mesoterapéuticas con agentes lipolíticos para degradar los nódulos de grasa que afean las regiones del pantalón de montar, las nalgas o incluso el abdomen.

El tratamiento con **Hipertermia** permite acelerar y mejorar los resultados que se obtienen tradicionalmente. Está demostrado que un tratamiento mesoterapéutico con **Hipertermia** permite reducir hasta la mitad el número de sesiones y reducir 10 cm el contorno de los muslos en no más de 20 sesiones. La combinación fisiológica de los enzimas lipolíticos con las condiciones orgánicas propicias (el aumento de la circulación, el incremento interno de varios grados de temperatura en los tejidos infiltrados, el incremento de la velocidad de los líquidos hemolinfáticos por la presencia de un campo electromagnético, entre otros) hace que el organismo disponga de las herramientas necesarias para degradar el adipocito y drenar las toxinas más fácilmente.

MEDICINA ESTÉTICA

Tratamientos posibles en medicina estética

Tratamiento de potenciación de la celuloterapia
Tratamiento de revitalización y oxigenación de la piel
Tratamiento de hiperhidratación cutánea a través de parches de silicona
Tratamiento de descamación y resecación cutáneas
Tratamiento de las cicatrices hipertróficas (aplicación asociada a la mesoterapia)
Tratamiento de potenciación de principios cosméticos (melatonina, productos despigmentantes, etc.)
Tratamiento de preparación de la piel para recibir peelings químicos (desensibilización cutánea)
Regeneración cutánea de la piel sometida a procesos exfoliantes de naturaleza médico-cosmetológica (peeling químico, quemaduras faciales...)
Tratamiento de preparación y mejora del tejido conectivo para realizar implantes (cartílagos, polímeros...)
Tratamiento y eliminación de implantes faciales mal practicados (cartílagos, polímeros...), así como aquellos de mala calidad en su composición
Reacomodación del implante
Tratamiento de potenciación de los principios activos infiltrados mediante mesoterapia (lipolíticos, regeneradores, etc.)
Tratamiento lipolítico (asociado a la mesoterapia)
Tratamiento lipodistrófico de reducción en la región trocantérea
Tratamiento de lipodistrofia (aplicación tópica)
Presencia de adiposidad en los glúteos : tratamiento anticelulítico de reducción en los glúteos (aplicación tópica)
Presencia de adiposidad en el abdomen : tratamiento anticelulítico de reducción de abdomen (aplicación tópica y mesoterapéutica)
Presencia de adiposidad en la línea de la cintura : tratamiento de reducción y definición de la cintura (aplicación tópica y mesoterapéutica)
Presencia de adiposidad en la cadera : tratamiento de reducción de la cadera (aplicación tópica y mesoterapéutica)
Flacidez y descolgamiento en diversas áreas de la cara (párpado superior, pómulos, cuello, mentón, rictus...):
Tratamiento de reafirmación facial (aplicación asociada a la mesoterapia)
Flacidez en los senos : tratamiento de reafirmación y remodelación de senos (asociado a la mesoterapia)
Flacidez en los glúteos : tratamiento de reafirmación y remodelación de glúteos (asociado a la mesoterapia)
Tratamiento de reafirmación de abductores (asociado a la mesoterapia)
Flacidez en el abdomen : tratamiento de reafirmación del abdomen (asociado a la mesoterapia)
Retención de líquidos generalizada (drenaje linfático)
Tratamiento de desintoxicación y drenaje linfático
Retención de líquidos localizada
Tratamiento de edema
Tratamiento de linfedema o de edema linfoestáticos
Tratamiento de las estasis venosas superficiales
Tratamiento de drenaje linfático como consecuencia de la extirpación de los ganglios linfáticos en zonas concretas del cuerpo (brazos...) (aplicación asociada a la mesoterapia)
Presencia de mala circulación de retorno
Piernas cansadas
Tratamiento de mejora de la circulación venosa de retorno (asociado a la mesoterapia)
Predisposición hacia las varices
Tratamiento de analgesia y desinflamación
Tratamiento preventivo de aparición de varices
Fractura del tejido conectivo: estrías
Tratamiento de regeneración cutánea: estrías (aplicación asociada a la mesoterapia)
Tratamiento postparto
Tratamiento de iontoforesis de sustancias medicamentosas varias
Penetración, potenciación y aplicación tópica de los principios activos destinados a la infiltración a través de mesoterapia (mesoterapia sin agujas)
Disminución de la inflamación y de los hematomas de cualquier tipo
Disminución de las durezas y la fibrosis
Tratamiento de la mejora circulatoria en personas con predisposición a las telangiectasias y varices
Coadyuvante en procesos de adelgazamiento y acelerador de la pérdida de peso
Tratamientos capilares
Falta de crecimiento y caída del cabello capilar
Tratamiento de alopecia (aplicación asociada a la mesoterapia)
Tratamiento de seborrea capilar
Tratamiento de caspa
Tratamiento de fortalecimiento capilar

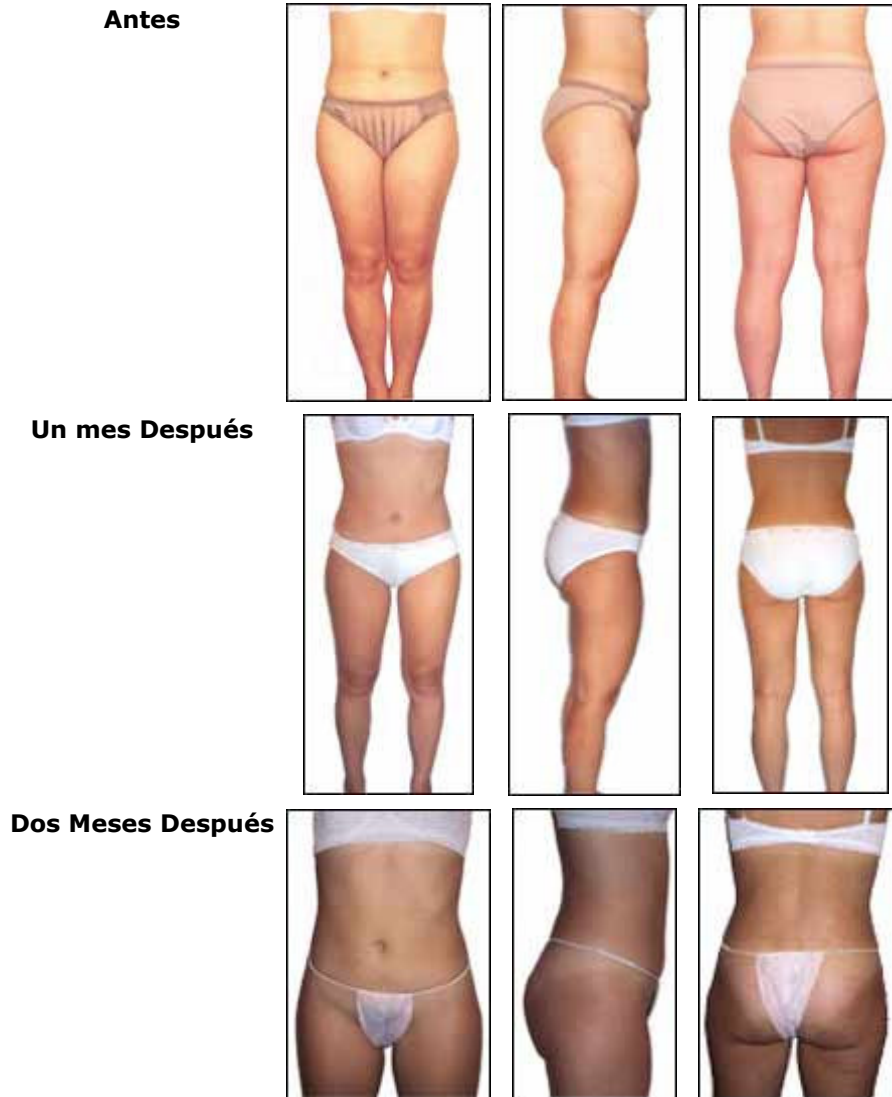
Casos en medicina estética

Codyudante en adelgazamiento

Edad de la paciente: 24 años
Número de sesiones: 20
Duración del tratamiento: 1 mes
La paciente ha reducido dos tallas y 10 kg de peso

El tratamiento se acompaña de una dieta hipocalórica. La aplicación de la Hipertermia contribuyó a la intensificación

de la lipólisis localizada, a la eliminación de mayor cantidad de toxinas y líquidos retenidos, a la movilización de la linfa y a la activación del metabolismo de los órganos vinculados a la degradación de los lípidos. Se observa también una mejora de la calidad y tono de la piel.



Desarrollo de la técnica de mesoterapia:

En primer lugar, se realiza la aplicación de los productos activos mediante inyecciones subdérmicas en las áreas afectadas. Los productos infiltrados pueden tener finalidad lipolítica, reafirmante, regeneradora u otras.

La técnica se desarrolla en función del procedimiento convencional de mesoterapia ya realizado por el médico cosmético. A continuación, se aplica la **Hipertermia** en forma manual durante cinco minutos y en forma automática durante diez minutos.

Los resultados de la combinación terapéutica de la mesoterapia y la **Hipertermia** son muy positivos, ampliamente mejores que la exclusiva aplicación de infiltraciones. La calidad de los resultados se justifica por la mayor actividad sanguínea y, como consecuencia, un mejor metabolismo del producto, una disminución de las sesiones de inyección, un mayor grado de resultados y una mayor satisfacción del paciente.

La terapia **Hipertermia** está indicada en los tratamientos de regeneración cutánea y, por lo tanto, sus características la recomiendan como coadyuvante en los tratamientos de peeling médico. En primer lugar, se puede realizar una terapia con **Hipertermia** con sustancias hidratantes para mejorar la vasodilatación y la oxigenación de la superficie cutánea tanto antes como después de aplicar el ácido. Esta indicación es recomendable en los tratamientos exfoliantes más superficiales (aquellos en los que la quemadura no excede los 0,05 mm de la piel, en el estrato córneo).

En aquellos peelings de profundidad media o alta (entre 0,45 mm y 0,60 mm), se aplica la **Hipertermia** tras la neutralización de los ácidos. La **Hipertermia** favorece así la penetración de productos regeneradores y desensibilizantes, que contribuyen a la rehidratación de la superficie tratada. Cabe recordar que la **Hipertermia** tiene un potente efecto antiinflamatorio.

Lipodistrofia: Hipertermia + MESOTERAPIA

Edad de la paciente: 36 años.

Número de sesiones: 20

El resultado es notable. Se observa una importante reducción de volumen y adiposidades localizadas en el culotte de cheval.

El tratamiento se ha realizado combinando en la misma sesión las infiltraciones con Hipertermia. Se observó un incremento de la diuresis desde el primer día y una reducción progresiva de volumen.



SENOS CON ESTRÍAS

Edad de la paciente: años

Número de sesiones: 20

Tiempo por sesión: 20 minutos

La regeneración cutánea de las estrías es significativa. El tejido fracturado se ha regenerado intensamente. Se aprecia un mejor tono en la piel.

