



## FIBROMIALGIA - PROFUNDIZACIÓN & MÉTODO

### UTILIDAD DE LA CTU MEGA 18

Bomba Diamagnética en el protocolo rehabilitador de la fibromialgia

TSEM, 22 ABRIL 2013



#### ¿Qué es la fibromialgia? ¿Cuáles son los indicios y síntomas?

El síndrome fibromiálgico es una forma común de dolor musculoesquelético generalizado y fatiga (astenia) que afecta a aproximadamente 1,5 - 2 millones de italianos. El término fibromialgia significa dolor en los músculos y en las estructuras conectivas fibrosas (ligamentos y tendones). Esta condición viene definida como "síndrome" ya que existen indicios y síntomas, presentes simultáneamente (un indicio es lo que el médico encuentra en la consulta, un síntoma es lo que el enfermo refiere al doctor). La fibromialgia a menudo se confunde con otras enfermedades porque algunos de sus síntomas se observan en otras afecciones clínicas. La fibromialgia afecta principalmente a los músculos y a sus conexiones con el hueso. Aunque se puede asimilar a una patología articular, no se trata de artritis y no deforma las estructuras articulares. La fibromialgia es en efecto, una forma de reumatismo extra-articular o de los tejidos blandos. El síndrome fibromiálgico carece de alteraciones a nivel de laboratorio. De hecho, el diagnóstico depende principalmente de los síntomas que el paciente refiera.

En los últimos 10 años las investigaciones han demostrado que los síntomas como el dolor musculoesquelético generalizado y la presencia de áreas específicas con dolor al ser palpadas (tender points o puntos sensibles) están presentes en pacientes afectados por fibromialgia y no comúnmente en personas sanas ni en pacientes que presentan otras patologías reumáticas dolorosas.

#### El dolor es el síntoma predominante de la fibromialgia

Generalmente se manifiesta en todo el cuerpo, aunque puede comenzar en una zona localizada, como es en la zona cervical, en la espalda, y así extenderse sucesivamente a otras zonas, con el paso del tiempo. El dolor fibromiálgico se presenta en una gran variedad de formas, como la sensación de quemazón, rigidez, contractura, tensión, etc. A menudo, varía en relación al momento del día, a los niveles de actividad, a las condiciones atmosféricas, a los ritmos de sueño y al estrés. La mayoría de pacientes fibromiálgicos describen constantemente cierto grado de dolor principalmente en músculos y presentan síntomas de malestar general. La presencia y la tipología de estos característicos puntos sensibles (tender points) y los síntomas del dolor extendido diferencian a los fibromiálgicos de otras afecciones clínicas.

Los puntos sensibles pueden ser normalmente latentes y el dolor evocable sólo a la presión palpar.





## Las manifestaciones menores

Pueden presentarse, en el paciente afectado de fibromialgia una gran gama de síntomas, aunque no necesariamente todos al mismo tiempo. Los principales y más extendidos son:

- Insomnio o sueño no reparador
- Disminución de la fuerza muscular en las manos y los brazos
- Astenia
- Rigidez y torpeza en el movimiento al despertar
- Calambres (especialmente nocturnos)
- Fasciculaciones
- Sensación (parestesia) como de hormigueo, punzadas, entumecimiento
- Cefalea
- Ansiedad, depresión, ataques de pánico
- Alteraciones en el equilibrio
- Sensación de confusión o aturdimiento
- Dificultad para concentrarse
- Sequedad de los ojos, la boca, la piel
- Visión borrosa
- Temperatura alterada o alteración de la percepción de calor y frío
- Intolerancia al frío o al calor húmedo, o a ambos
- Hipersensibilidad de la piel, de la visión, del olfato, del oído
- Vestibulitis (inflamación crónica del vestíbulo vulvar)
- Fotofobia e intolerancia a las señales luminosas tales como: monitor de PC, TV, etc.
- Persistencia de dolor incluso después del tratamiento con analgésicos y antiinflamatorios tradicionales.
- Percepción de un dolor "diferente" al que solía sentir antes de enfermar
- Sensibilidad a los cambios climatológicos y a los cambios estacionales (meteoropatía).

## La Bomba Diamagnética: las características fisico-técnicas y la indicación terapéutica para la fibromialgia

EL CAMPO MAGNÉTICO que caracteriza a la Bomba Diamagnética CTU MEGA 18 tiene una intensidad de 2 TESLAS, es HIPERPULSADO y emite una BAJA FRECUENCIA (7 Hz).

Sólo y exclusivamente la fuerza ejercitada por un campo magnético con estas características es capaz de producir el MOVIMIENTO DE LÍQUIDOS. Esta FUNCIÓN es un EFECTO DIRECTO DEL CAMPO MAGNÉTICO A 2 TESLAS DE INTENSIDAD.

La ciencia define que la interacción directa de un campo magnético con las sustancias presentes en la naturaleza describe tres posibles reacciones:





- Interacción con materiales ferromagnéticos, estructuralmente organizados en organismos animales o en el hombre (magnetosomas);
- Interacción con centros paramagnéticos naturalmente presentes (Metaloproteínas, citocromos, oxígeno molecular) o formados con reacciones intermedias (copia de radicales con espín electrónicos desconectados)
- Interacción con macromoléculas diamagnéticas dotadas de anisotropía de susceptibilidad magnética, involucradas en el desempeño de actividades enzimáticas.

A partir de estos tres tipos de interacción, que recuerdan a la noción clásica de magnetismo como fuerza de atracción o repulsión, se producen los siguientes efectos biológicos:

- orientación y traslación de elementos celulares;
- orientación de orgánulos subcelulares y de macromoléculas;
- rotación, traslación y/o gradiente de concentración de moléculas paramagnéticas;
- orientación de dipolos eléctricos con consecuencias sobre la organización de los líquidos presentes en los tejidos.

De estos hechos científicos deriva › **La específica eficacia terapéutica de la bomba diamagnética**

El agua es un elemento fuertemente diamagnético y está presente aproximadamente en el 70% del cuerpo humano. El campo magnético de la CTU MEGA 18 tiene las características físico-técnicas para poder actuar e influenciar, el movimiento de los fluidos biológicos - la linfa, la sangre, el agua intra-extra celular.

3

## PROFUNDIZACIÓN

### I - MODO DESPLAZAMIENTO DE LÍQUIDOS

El paciente fibromiálgico en la mayoría de los casos presenta un tejido con una circulación sanguínea muy lenta.

También presenta el sistema linfático poco dinámico ya que se activa solo a través de la bomba muscular, haciendo que se generen edemas de diversas magnitudes, especialmente en las extremidades inferiores.

Éstos vienen producidos por una escasa actividad motora, que el paciente afectado de fibromialgia difícilmente puede realizar, derivando ello una situación de gran dolor generalizado, inevitablemente asociado con manifestaciones clínicas de tipo depresivo que inhiben la movilidad y la actividad física.

Por ello es realmente prioritario intervenir acelerando el flujo linfático, mediante las maniobras del drenaje linfático en modo fisiológico, con el uso de la Bomba Diamagnética.





Solo su campo magnético hiperpulsado, caracterizado de 2 TESLAS de intensidad y con baja frecuencia, consigue ejercer una fuerza de tipo diamagnético sobre los fluidos corporales, y con las correctas parametrizaciones del software por fuerza directa de tipo mecánico, actuar sobre el desplazamiento según las orientaciones tomadas por el profesional que trabajará siguiendo el modo fisiológico.

## USO COMBINADO DE LA DIATERMIA

Las indicaciones de tratamiento no farmacológico de la fibromialgia se orientan fuertemente hacia la terapia de relajación muscular.

La fibromialgia es una enfermedad reumática que afecta a los músculos provocando un aumento de tensión muscular: todos los músculos desde el cuero cabelludo hasta la planta de los pies están en constante tensión.

Esto provoca numerosos trastornos:

- 1) En primer lugar los músculos “tensos” son causa del dolor que, en algunos casos, está localizado (las zonas más frecuentes son el cuello, hombros, espalda, piernas), pero a veces se extiende por todas partes.
  - 2) Los músculos en tensión provocan rigidez y pueden limitar los movimientos o dar una sensación de hinchazón a nivel de las articulaciones.
  - 3) Los músculos contraídos se encuentran como si estuvieran trabajando contantemente por ello están siempre cansados y agotados con gran facilidad: esto explica que los que están afectados de fibromialgia se sientan cansados y fatigados incluso con los mínimos esfuerzos.
  - 4) Los músculos hipertónicos no permiten al paciente descansar de modo adecuado: el paciente fibromiálgico tiene un sueño muy ligero, se levanta más veces por la noche y por la mañana, incluso si les parece que han dormido, se siente más cansado que cuando se fue a dormir(se habla de “sueño no reparador”)
  - 5) La tensión muscular se refleja a nivel de los tendones (que son estructuras fibrosas a través de las cuales los músculos se unen a los huesos), que empiezan a doler especialmente en los puntos de inserción: estos puntos dolorosos en los tendones, junto con algunos puntos musculares descubiertos durante la consulta médica simplemente al palparlos, son una característica peculiar de la fibromialgia y se conocen como “tender points” (Figura 1).
- El dolor se considera generalizado cuando está presente en todas las siguientes zonas: dolor en el costado izquierdo del cuerpo, dolor en el costado derecho del cuerpo, dolor por encima de la cintura, dolor por debajo de la cintura; dolor esquelético axial en al menos una parte (raquis cervical, tórax anterior, raquis dorsal o lumbosacro).





Teniendo en cuenta el conjunto de síntomas descritos, la aplicación de diatermia - que se activa en la bomba diamagnética junto con el campo magnético según las necesidades de tratamiento del paciente - es capaz de proporcionar un gran beneficio para el paciente con fibromialgia.

La aplicación de la Diatermia actúa en el caso de la fibromialgia sobre el aparato muscular y osteoarticular con efectos de:

- a) Vasodilatación local,
- b) Descontractura de los músculos rígidos
- c) Reducción de la viscosidad de los músculos y el tejido conectivo
- d) Reducción de los espasmos musculares
- d) liberación de endorfinas

Además, participa en la estimulación del drenaje linfático ejercida por el campo magnético, creando el efecto llamado BOMBA.



Figura 1 - Tender Points (American College of Rheumatology – ACR 1990)

## II - MODO BIOESTIMULACIÓN ENDÓGENA





Partiendo del hecho de que un campo magnético variable induce un campo eléctrico, LAS ACCIONES ESPECÍFICAS DEL CAMPO MAGNÉTICO sobre las estructuras biológicas se pueden encontrar en tres niveles diferentes de organización biológica:

- moléculas protoplasmáticas (sobre todo, tejido colágeno).
- membrana celular.
- tejido nervioso.

El efecto fundamental producido por el campo magnético de la BOMBA DIAMAGNÉTICA dotado de características específicas de intensidad, frecuencia, forma de onda y modo de abastecimiento a los tejidos afectados por trauma (físico, químico o mecánico) es:

### **El reequilibrio de los potenciales eléctricos de la membrana CELULAR, al proporcionar un campo eléctrico isotrópico**

En condiciones fisiológicas, la diferencia de potencial eléctrico entre el interior y el exterior de la célula es de 70 milivoltios, y a esto se llama potencial eléctrico de membrana.

Cada uno de los cambios mecánicos, químicos o físicos, disminuyen la diferencia de potencial de la membrana celular, ya que el valor de la carga introducida es positivo, provocando una disminución del potencial de membrana.

También se produce una despolarización parcial de los biopolímeros intersticiales, compuestos principalmente de colágeno y, una reducción significativa de la actividad enzimática propia de los fenómenos reparativos normales.

Las ondas electromagnéticas ejercen su acción provocando un aumento de la permeabilidad celular selectiva, cuyo efecto es entonces compensado por la bomba de sodio-potasio con la reparación de la diferencia fisiológica de potencial de membrana.

### **INTERACCIÓN DEL DISPOSITIVO CTU MEGA 18 con los tejidos que expresan LOS SÍNTOMAS TÍPICOS DE LA FIBROMIALGIA**

El dispositivo permite SELECCIONAR el TEJIDO sobre el que se quiere trabajar según las situaciones clínicas específicas que presenta el paciente.

Las opciones son:

- músculo liso
- músculo estriado
- fibras nerviosas lentas
- fibras nerviosas rápidas





- celulares = tejidos resistentes > ligamentos, cartílagos, huesos, tendones
- membrana celular = tejidos blandos > epidermis, dermis, hipodermis

Esto significa que la BOMBA DIAMAGNÉTICA convenientemente parametrizada por el profesional tiene la capacidad de interceptar las frecuencias específicas de cada tejido biológico y distintamente en cada acto, con el objetivo de RESTABLECER EL POTENCIAL DE MEMBRANA ESPECÍFICO DEL TEJIDO en tratamiento.

### III – MODO PAIN CONTROL

En cuanto a la ACCIÓN ANALGÉSICA ejercitada por el Campo Magnético, la hiperpolarización de las membranas postsimpáticas produce una disminución de la transmisión de información y como consecuencia una reducción de la actividad simpática: se determinará entonces una vasodilatación relativa con aumento de la disponibilidad en los tejidos de oxígenos y eliminación de cualquier componente isquémico del dolor.

Se observa además una depresión de la actividad de las fibras C de pequeño diámetro, de las cuales el cincuenta por ciento se delega en la transmisión de la llamada componente lenta del dolor, ya que conduce los estímulos recogidos de los receptores periféricos, sensibles a la acción de las “pain producing substances”.

La actividad reducida de estas fibras, de acuerdo con la teoría “gate control”, contribuirá al cierre de la puerta.

Parece posible además la hipótesis de que el reequilibrio de la membrana celular provoca el bloqueo de las sustancias algogénicas y pro-inflamatorias, como la histamina, la serotonina, los prostanoïdes, las prostaglandinas etc, así como una acción de neutralización o modulación sobre la producción de los llamados radicales libres, ya sea de forma directa a nivel de unión o mediada por la estimulación de varias reacciones enzimáticas celulares.

La característica de este modo operativo es el uso de frecuencias de estimulación más bajas que las existentes hasta el momento.

La frecuencia es 215 KHz a los que los nociceptores son especialmente receptivos.

La combinación con diatermia capacitiva o resistiva según el tejido que se trate está muy recomendada porque permite amplificar la acción ANALGÉSICA de las opciones PAIN CONTROL mediante la descontractura muscular y la liberación de endorfina por la acción del calor.

### IV – MODO IMPLANTE MOLECULAR





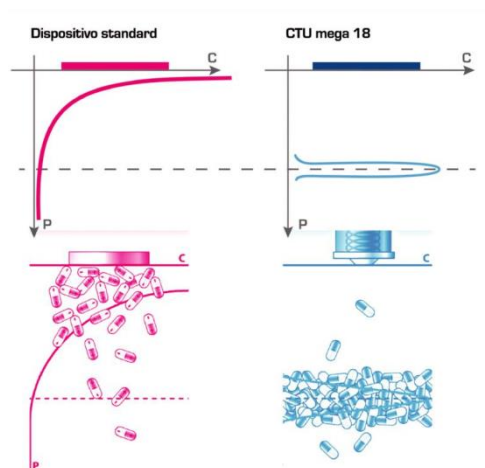
En las últimas décadas se ha estado experimentando con algunos tratamientos de vehiculización transdérmica, utilizando fuerza física externa para conseguir la difusión de moléculas a través de la capa córnea en el interior de la membrana celular.

Sin embargo los sistemas para la vehiculización de fármacos hasta hoy utilizados (sobre todo ionoforesis, electroforesis/iontoforesis, hidroelectroforesis) han generado gran perplejidad por su verdadera capacidad de vehicular el principio activo a través de la capa debido a las características anatómicas del mismo. De hecho, estas técnicas utilizando un campo eléctrico para maximizar la absorción del principio activo, necesitan elevar la intensidad del campo eléctrico, pero resulta imposible elevar la intensidad del campo eléctrico más allá de un cierto límite debido a la sensibilidad subjetiva del paciente.

Además, cuando se usa una forma de onda tradicional simétrica, en el tejido inmediatamente colindante con los electrodos positivos o negativos, se crea un “apantallamiento” de una serie de iones de carga contraria al electrodo en sí, capaz de provocar un desequilibrio iónico en el tejido (privado de los iones atraídos en exceso en comparación a los electrodos) hecho que limita la eficacia del tratamiento; también la densidad superficial de corrientes elevadas (por densidad se entiende la relación entre la corriente suministrada y la superficie cutánea sobre la que se aplica la corriente) que superen  $1\text{mA}/\text{cm}^2$ , pueden causar quemaduras cutáneas.

Un LÍMITE TRASVERSAL para todas las técnicas de vehiculización que operan en los términos de la LEY DE DIFUSIÓN de Fick es la distribución en el tejido de los principios activos vehiculados que sigue la ley exponencial inversa: en cada nivel sucesivo de profundidad la distribución del principio activo vehiculado disminuye exponencialmente.

Por tanto, estas técnicas no son capaces de garantizar la vehiculización en profundidad de un número suficientemente elevado de moléculas activas.



En promedio, la concentración molecular de fármaco eficaz desde un punto de vista terapéutico supera los 5mm, por lo que a niveles de tejido semiprofundos, la acción terapéutica es poco eficaz.







El implante molecular con Diamagnetoterapia® en cambio presenta características muy diferentes que la hacen mucho más eficaz y aplicable a las diferentes necesidades terapéuticas. La Bomba Diamagnética CTU Mega 18 consigue transportar moléculas activas, directamente al interior del tejido sin usar agujas o técnicas invasivas y sin usar corrientes eléctricas aprovechando el mecanismo de repulsión magnética generada por los campos DIA sobre los materiales diamagnéticos.

El uso del Sistema DIA permite llegar a la zona de interés clínico con concentración de principios activos muy superiores a sus límites de actividad de modo totalmente selectivo y a los diferentes niveles de profundidad deseados.

Los principios físicos y tecnológicos sobre los que se basan los sistemas tradicionales (Ionoforesis, Hidroelectroforesis Electroporación etc.), presentan límites debido a su escasa eficacia en la transferencia de suficiente sustancia para conseguir llegar a los niveles deseados.

La elevadísima capacidad de suministro de activos y de concentración de los mismos usando el sistema DIA, es una característica fundamental, ya que consigue una mayor linealidad en la distribución por los tejidos cutáneos. Por lo que al aumentar la profundidad, la concentración de moléculas se mantiene muy elevada.

Los modelos matemáticos para los modelos de transporte molecular constituyen una premisa indispensable para el análisis de los fenómenos unidos a la absorción de los fármacos. Los sistemas sujetos a la difusión exponencial (como los clásicos) no pueden garantizar una elevada concentración de moléculas activas en todos los niveles de operatividad ya que va a disminuir de manera rápida y repentina en base a la cantidad de moléculas a su disposición.

Por tanto, la acción será importante a nivel superficial y semi-superficial(eficaz como concentración en un espesor no superior a 5 mm de profundidad), y definitivamente poco eficaz en niveles profundos y semi-profundos.

Los sistemas que no están sujetos a la ley de difusión exponencial, como el sistema DIA, garantizan una difusión de producto más lineal respecto a la profundidad del tejido con el que interactuar, facilitando el transporte activo de una cantidad enorme de moléculas también a una profundidad de unos 15-20 cm.

## AUSENCIA DE FENÓMENOS DE POLARIZACIÓN DE LA BARRERA CUTÁNEA

**La tecnología de impulsos DIA de la Bomba Diamagnética CTU Mega 18 permite eliminar todos los problemas surgidos por el uso de corriente eléctrica.**





De hecho, el Sistema DIA utilizando una fuente completamente innovadora respecto a las técnicas tradicionales (que utilizan como fuente primaria la corriente eléctrica) para el suministro, consigue superar de manera absolutamente eficaz la barrera opuesta del tejido cutáneo, evitando la precoz dispersión del fármaco, creando un flujo direccional de moléculas hasta llegar a los tejidos claves.

Los campos eléctricos en la aplicación de sistemas para el transporte de moléculas activas tienen algunas limitaciones importantes.

A. No se puede aumentar hasta un cierto límite un campo eléctrico con el fin de aumentar la penetración de principios activos, simplemente porque alcanza el umbral de tolerancia del organismo convirtiéndose en desagradable y llegando a ser doloroso.

En cambio con la Bomba Diamagnética CTU Mega 18, el campo magnético tiene poca interacción con el material biológico y por ello se pueden alcanzar límites cercanos a lo teórico (cerca de 20 teslas) sin producir casi ninguna sensación en el sujeto. La misma FDA prevé el uso de campos magnéticos con fines terapéuticos e investigativos hasta llegar a los 20 teslas.

Profundidad	Nº de moléculas transportadas según la teoría	Nº de moléculas transportadas según la teoría lineal
1 cm	1000	1000
2 cm	100	500
3 cm	10	333
4 cm	1	250





## PROPUESTA DE PROTOCOLOS DE TRABAJO PARA EL TRATAMIENTO DE LA FIBROMIALGIA CON LA BOMBA DIAMAGNÉTICA CTU MEGA 18

En primer lugar, hay que destacar que el enfoque terapéutico con tecnologías no farmacológicas para la fibromialgia puede ser un tratamiento de tipo sintomático.

TRATAMIENTO	MODO	PARÁMETROS	TIEMPO	PRINCIPIOS ACTIVOS
FASE 1	MOVIMIENTO DE LÍQUIDOS	40% extra 80% extra	10-15'	
FASE 2	ESTIMULACIÓN ENDÓGENA	Objetivo variable según necesidad específica Potencia 3-4	10-15'	
	+ DIATERMIA Capacitiva/Resistiva		20'	
FASE 3	PAIN CONTROL	Potencia 3-4	20'	
	+ DIATERMIA Capacitiva/Resistiva		20'	
FASE 4	IMPLANTE MOLECULAR	5-7 Herz	dd (depende de la densidad)	Paracetamol Ácido acetilsalicílico Lidocaína Fentanilo

Nota: Para el tratamiento de las áreas simétricas y grandes del cuerpo – como la espalda o las extremidades inferiores – se aconseja el uso del Doble Neutro.

El siguiente protocolo de intervención con la Bomba Diamagnética está dedicado al tratamiento del paciente que presenta un estado inflamatorio en el momento, por tanto adaptado a una fibromialgia de tipo secundario.

Por tanto, en este cuadro clínico el uso de la Diatermia no está indicado.





TRATAMIENTO	MODO	PARÁMETROS	TIEMPO	PRINCIPIOS ACTIVOS
FASE 1	DESPLAZAMIENTO LÍQUIDOS	40% extra 80% extra	10-15'	
FASE 2	ESTIMULACIÓN ENDÓGENA	Objetivo variable según necesidad específica Potencia 3-4	10-15'	
FASE 3	PAIN CONTROL	Potencia 3-4	10'	
FASE 4	IMPLANTE MOLECOLARE	5-7 Herz	dd (depende de la densidad)	Paracetamol Ácido acetilsalicílico Lidocaína Fentanilo

