

# DIATERMIA INDUCTIVA

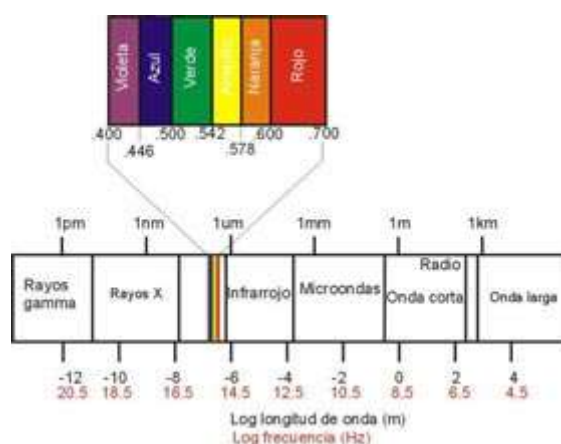
Por Javier Macció.



## LA DIATERMIA EN LA PRACTICA

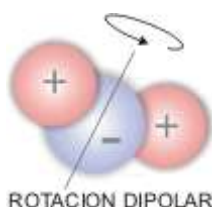
En los últimos tiempos, se ha producido una gran proliferación de equipos de diatermia basados en el efecto que producen las ondas de RF sobre el cuerpo humano. Antes de proceder a indicar tales efectos, será mejor realizar una breve introducción sobre el origen de las ondas de Radio Frecuencia.

## ¿QUÉ SON LAS ONDAS DE RADIO FRECUENCIA? – EFECTO



Son una forma de energía electromagnética, pudiendo ser representadas como ondas de campos eléctricos oscilantes. En el espectro electromagnético ocupan un intervalo de frecuencias que van desde 100 KHz a 300000 Mhz, tratándose pues, de un recurso natural cuya gestión está en manos de organismos internacionales.

Se trata pues, de una radiación no ionizante que no produce cambios en la estructura molecular de las sustancias, siendo el agua el responsable de la transformación en calor de la energía de Alta Frecuencia.



Los mecanismos de interacción de las microondas con la materia son la conducción iónica y la rotación dipolar. Dicha rotación dipolar es originada cuando el dipolo eléctrico, formado por las moléculas de oxígeno (negativas) y de hidrógeno (positivas), es sometido a un campo eléctrico exterior creando un momento de giro en cada molécula y obligándola a rotar.

La rotación del dipolo eléctrico, debida a las microondas, provoca choques y rozamientos con las moléculas vecinas, aumentando la energía cinética y la temperatura del líquido.

Los tejidos además, contienen cierta cantidad de sales ionizadas que son "sensibles" a la presencia de un campo eléctrico (por ejemplo, iones  $\text{Cl}^-$  y  $\text{Na}^+$ ). En este caso, el mecanismo que opera es la conducción iónica. Es decir, el campo eléctrico de la diatermia, induce un desplazamiento de los iones presentes en los tejidos, según la polaridad del campo eléctrico asociado. Los iones (+) son atraídos por la carga negativa del campo y repelidos por la positiva y los iones (-) al contrario. Durante su movimiento, estos iones colisionarán con moléculas vecinas, les transmiten energía cinética, aumentan su movimiento y en definitiva, generan calor. Aunque en muchos casos no se ha tenido en cuenta este mecanismo, adquiere bastante importancia en el caso de los alimentos con elevado contenido en sal.

Cabe destacar que la rotación dipolar disminuye al aumentar la temperatura, mientras que la conducción iónica aumenta con la temperatura. Este quiere decir que en primer lugar la energía de Radio Frecuencia provoca una mayor rotación y a medida que la temperatura se eleva la rotación comienza a disminuir y aumenta la conducción iónica.

Si las moléculas de agua contenidas en el material tratado son sometidas a una radiación de frecuencia (N), ello quiere decir que el alineamiento de las moléculas tiene lugar (N) veces por segundo, por lo tanto, su desalineamiento otras tantas veces en la misma unidad de tiempo. En consecuencia, se producen  $(N \times 2)$  giros por segundos de cada molécula sometida a una radiación de esta frecuencia, dando lugar a un calentamiento muy rápido, debido al gran número de colisiones por segundo, . (fenómeno que se conoce con el nombre de fricción molecular)

## **ASPECTOS BIO-FISIOLÓGICOS**

Dentro del esquema clásico de la termoterapia, la podemos dividir en dos: exógena y endógena. Con la termoterapia endógena pretendemos inducir calor a los tejidos mediante la penetración de varias formas de energía, entre las cuales podemos citar la energía electromagnética.

Mediante la diatermia dirigimos un haz de energía de Radio Frecuencia al área de aplicación siendo ésta absorbida por los tejidos con un alto contenido en agua. Esta energía de Radio Frecuencia se refleja entre los límites de tejidos diferentes (músculos/hueso) y rara vez penetra una profundidad de 2cm. A diferencia de otros métodos de termoterapia, como la onda corta, la energía electromagnética de la diatermia puede ser dirigida directamente sobre el tejido que se desea tratar, minimizando de este modo el riesgo de sobrecalentamiento de los tejidos limítrofes.

La característica fundamental del tratamiento por este tipo de ondas electromagnéticas es la profundidad, ya que atravesarán la piel y sobre todo el tejido graso sin perder energía, cediendo toda su energía en las capas musculares subyacentes. Los efectos biológicos de las microondas dependerán fundamentalmente de la estructura de los tejidos que atraviesan, es decir, de sus propiedades eléctricas (constante eléctrica, resistencia específica), de su contenido en agua, así como de aquellos fenómenos con las reflexiones entre tejidos de diferentes propiedades. Con este método, según hemos comentado anteriormente, se generan vibraciones y oscilaciones moleculares e iónicas en el interior del organismo, las cuales generan el calor intratisular al aumentar su agitación.

Los tejidos del cuerpo humano deben mantener una temperatura media de 37°C, por lo que si provocamos un aumento de temperatura, el sistema neurovegetativo lo detectará y provocará los mecanismos de termorregulación más inmediato es la vaso dilatación de modo que el flujo de sangre aumenta, llevando la sangre caliente a otras zonas de gradiente térmico más bajo. Si este mecanismo no fuera suficiente para mantener la temperatura corporal a 37°C, el sistema nervioso provocará sudoración para poder refrigerar la piel mediante evaporación, conservando la vasodilatación. En caso de no conseguirse la termorregulación, puede llegar a producirse una vasoconstricción, la cual va acompañada de una contracción de la musculatura lisa de las glándulas sudoríparas.

Por consiguiente, el efecto terapéutico de la diatermia está basada en dos aspectos fundamentales:

1. - La vasodilatación que facilita el movimiento de los agentes de la inflamación y el aporte de agentes reparadores.
2. - El efecto que estimula la formación de nuevos tejidos.

Vale la pena destacar que al producirse los dos primeros efectos de termorregulación, el índice de penetración dérmica también aumenta, haciendo más fácil la penetración de sustancias con fines terapéuticos.

## EL PACIENTE. EFECTOS SECUNDARIOS

Ya hemos comentado el efecto de elevación de la temperatura interna corporal, sin embargo es de destacar que esta elevación debe controlarse. Cuando los tejidos alcanzan una temperatura superior a 45°C, se manifiesta la necrosis, si bien el desarrollo de este fenómeno es sensiblemente dependiente del tipo de célula afectada, condiciones metabólicas y nutricionales, etc.

La vasodilatación también puede producir efectos secundarios, ya que cuando ésta se produce en las formas inflamatorias en fase aguda, se puede llegar a incrementar el edema de este modo provocar de nuevo el dolor.

Debido a que los equipos de diatermia no disponen de una indicación directa del actual incremento de temperatura del tejido tratado, el operador deberá ajustar la potencia de salida del equipo en función del confort subjetivo que le comunica el paciente. Por ello, este tratamiento estará contraindicado sobre personas que no tengan una sensación de dolor total. Según la sensación de calor que detecta el paciente, podemos distinguir cinco tipos de tratamiento:

- **Calor subliminal**, no perceptible por el paciente. Generación de calor baja, lenta y poco ascendente. Los mecanismos de termorregulación tardan en aparecer. Aunque no se perciba el calor interno, el sistema neurovegetativo controla el metabolismo con precisión.
- **Calor supraliminal**, ligera sensación de calor. La cantidad de calor generado es mayor y de ascenso más pronunciado, por lo que la termorregulación se producirá con mayor rapidez y eficacia.
- **Calor moderado**, calor suave agradable y moderado. La vaso dilatación se consigue en relativamente poco tiempo, por lo que el tratamiento deberá tener poca duración ya que después se pueden producir efectos indeseados.
- **Calor intenso**, calor intenso sin llevar a molestar. Desencadenará rápidamente la vaso dilatación, sin embargo no será necesario para liberar todo el calor generado, con lo cual el

organismo provocará la sudoración y vaso constricción en muy poco tiempo. Se consiguen desencadenar intensas respuestas de vaso dilatación.

- **Calor quemante**, sensación de dolor. Se deberá bajar la energía de salida del equipo.

Este tipo de diatermia no deberá ser aplicado sobre genitales, pacientes embarazadas, zonas sometidas a denervaciones, zonas con derrames articulares, etc.

Referente a los genitales, es importante destacar que durante la menstruación, la aplicación de microondas en las proximidades de los ovarios aumentaría la hemorragia a causa de la vaso dilatación. En caso de los testículos, se deberán adoptar medidas especiales ya que dicha zona no deberá mantenerse a más de 33°C.

En otros casos la diatermia puede dar lugar a una aceleración del proceso maligno debido a la reactivación metabólica que se genera con la energía electromagnética.

Al igual que ocurre con la diatermia por onda corta, la diatermia de Radio Frecuencia no se debe aplicar a metales ya que tales materiales pueden absorber y reflejar la energía electromagnética, calentando excesivamente y transfiriendo calor a los tejidos adyacentes. Se deberá prestar especial atención a los productos sanitarios implantables activos (marcapasos, desfibriladores) ya que, además de lo comentado anteriormente, puede verse afectado adversamente su funcionamiento.

Con todo lo visto hasta ahora, queda bastante claro que este tipo de tratamiento deberá estar siempre bajo la supervisión de una persona experta, así como conocer todas las posibles dolencias de la persona a tratar.

En función del tipo de control realizado, este tipo de ondas electromagnéticas pueden ser aplicadas en modo continuo o en modo pulsado, si bien en ambos modos se produce la misma sensación de calor y los mismos resultados. La diferencia entre un y otro vendrá en función de la zona a tratar. En modo pulsado, la energía es emitida en forma de paquetes de corta duración con largas pausas intermedias.

## TRATAMIENTOS QUE PUEDEN REALIZARSE CON DIATERMIA

|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| Acné Rosácea                               | Dermatosis por efectos mecánicos y térmicos | Superficies Cruentas             |
| Neurología Postherpética                   | Eczemas                                     | Dermatitis escamosa              |
| Piodermitis, acné conglobata               | Psoriasis                                   | Prurito                          |
| Úlcera                                     | Cicatrices y Queloides                      | Trastornos Queratinización,      |
| Drenaje Safenas (Tratamiento celulitis)    | Rinoplastias                                | Estrías                          |
| Celulitis                                  | Cefaleas                                    | Neuralgia, Ciática               |
| Neuralgia Intercostal                      | Neuralgia Cervico Braquial                  | Sinusitis                        |
| Neuralgia del Trigénimo                    | Rinitis                                     | Pólipos                          |
| Varices                                    | Hemorroides                                 | Prostatitis crónica              |
| Tendinitis Supraespinosa del hombro        | Linfedema Bronquial                         | Calambre de Pantorrillas         |
| Isquemia espasmódica ( enfermedad Raynaud) | Articulación Sacroiliaca, Artritis          | Artrosis Temporomandibular       |
| Fibromatosis                               | Aquileitis                                  | Fascia Plantar                   |
| Bursitis Aquilea                           | Seno del Tarso                              | Canal del Tarso y Tendosinovitis |

|                                      |                                       |  |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Bursitis del codo                    | Artritis del codo                     | Artrosis del codo                      |
| Artritis de la mano                  | Artrosis de la mano                   | Bursitis de la mano                    |
| Fibrositis                           | Inflamación no infecciosa lumbo-sacra | Congelado, Neuralgia Intercostal       |
| Inflamación cervical no infecciosa   | Fibrositis                            | Artrosis de rodilla aguda              |
| Tendinitis y Esguinces,              | Artrosis de rodilla crónica           | Condromalacia rotuliana                |
| Artritis no infecciosas              | Trocantérea                           | Periartritis de cadera                 |
| Coxartritis                          | Coxitis Reumáticas                    | Artrosis de cadera                     |
| Tendinitis de cadera                 | Fibrosis Cervical                     | Fibrosis Dorsal                        |
| Proces. infradorsales no infecciosos | Lumbalgias Traumáticas                | Lesiones de ligamentos de rodilla,     |
| Lesiones de menisco                  | Luxaciones de rodilla                 | Lesiones ligamentosas de tobillo y pie |
| Esguince de tobillo                  | Luxación de codo                      | Lesiones tendinosas de codo            |
| Luxaciones de mano                   | Parálisis Facial                      |  |

## APLICACIÓN

Se aplica ejerciendo una leve presión mientras se desplaza el cabezal por la zona a tratar.

La diatermia puede aplicarse con cualquier tipo de producto que no se altere con el calor.

En caso de aplicar con producto, primero se aplica este último sobre la zona a tratar y luego se procede a realizar las maniobras con el cabezal.

Para una zona de superficie media (ejem. silla de montar) se aplica el cabezal haciendo movimientos en forma de espiral por periodos de tiempo de 2 a 3 minutos.

La higiene del cabezal se debe hacer con amonio cuaternario.

NUNCA utilice el equipo por periodos prolongados de tiempo.

Verifique que la consola no tenga tapadas las entradas de aire para evitar recalentamientos.