

Otros usos beneficiosos de las radiaciones electromagnéticas



Ángel J. García Collado y Alejandro Almansa Alemán

Investigador Departamento de Ciencias Politécnicas y Director de la E.I.T.T. Universidad Católica San Antonio de Murcia

Desde hace tiempo venimos observando que nuestra sociedad ve con cierto recelo, bien por desconocimiento, bien por tener información sesgada, determinados aspectos relacionados con las radiaciones electromagnéticas. Además, suele asociarse de forma inequívoca este tipo de radiaciones con las telecomunicaciones, y en especial con las de telefonía móvil. El resultado es que las telecomunicaciones son vistas como algo necesario, pero con un trasfondo que transmite cierto grado de temor.

El objetivo de este artículo es precisamente el de mostrar que existen otros usos de las radiaciones electromagnéticas, que repercuten de forma tan positiva en las personas como las propias comunicaciones, y que además, somos los ingenieros de telecomunicación los que lideramos con nuestros conocimientos y nuestras investigaciones su desarrollo e implantación, siempre en cooperación con otros especialistas.

DIATERMIA Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Se conoce por diatermia al método fisioterapéutico de producción de calor

en los tejidos por la resistencia que éstos ofrecen al paso de una corriente eléctrica de alta frecuencia. La diatermia, aplicada mediante cualquiera de las técnicas existentes, permite inducir calor a los tejidos biológicos mediante la penetración de diversas formas de energía, entre las cuales podemos citar la energía aportada por ondas electromagnéticas.

Con la diatermia, y en concreto con la diatermia electromagnética, se consigue un calentamiento en profundidad mediante oscilaciones de alta frecuencia que, en la zona de aplicación, se transforman en energía calorífica sin provocar estímulos eléctricos en los nervios o en los músculos. Con un tratamiento diatérmico no es necesario poner al paciente en contacto con los electrodos de un dispositivo, sino tan sólo colocarlo de forma que sobre él incidan las ondas emitidas por los electrodos y que se originan por el mismo. De esta manera, las ondas electromagnéticas penetran en el cuerpo del paciente generando calor.

Determinando de forma precisa la frecuencia de trabajo se puede llegar a modelar la profundidad de penetración de la radiación electromagnética y ac-

tuar sobre diferentes elementos constitutivos de los tejidos biológicos humanos.

En cualquier caso, se trata de radiaciones no ionizantes que no producen cambios en la estructura molecular de las sustancias, siendo su contenido en agua el responsable de la transformación en calor de la energía de alta frecuencia aplicada.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Desde la Universidad Católica San Antonio de Murcia, y en concreto desde su Escuela de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, y en colaboración con empresas murcianas interesadas en aplicaciones basadas en el uso de las técnicas de diatermia, se está llevando a cabo un ambicioso programa de investigación y desarrollo de las mismas, especialmente enfocadas hacia el tratamiento de afecciones de la piel a través del empleo de ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias. La peculiaridad común a todas las técnicas basadas en la diatermia investigadas es su carácter no invasivo.

El objetivo es lograr el desarrollo de la instrumentación electrónica neces-

ria para la generación de una señal electromagnética de frecuencia variable, y junto a dicha instrumentación, el desarrollo de un aplicador que actúe a modo de antena emisora de la radiación adaptado al uso específico al que se destine todo este dispositivo (figura 1).



Figura 1. Esquema de aplicación sobre paciente. Dispositivo aplicador bipolar.

La característica fundamental del tratamiento mediante el empleo de ondas electromagnéticas es su alcance en profundidad, ya que atravesarán la piel y sobre todo el tejido graso sin perder mucha energía, cediéndola en las capas musculares subyacentes. Los efectos biológicos de las ondas dependerán fundamentalmente de la estructura de los tejidos que atraviesan, es decir, de sus propiedades eléctricas (constante dieléctrica, conductividad y resistencia específica), de su contenido en agua, así como de aquellos fenómenos de reflexiones entre tejidos de diferentes propiedades. De esta forma, se generan vibraciones y oscilaciones moleculares e iónicas en el interior del organismo, las cuales generan el calor intratisular al aumentar su agitación.

Los efectos del campo magnético generado han de ser estudiados en términos de “campos internos”, y no de los incidentes. Es por esto que se hace necesario modelar de forma precisa los parámetros que caracterizan los tejidos de la zona a tratar, en especial la densidad del tejido y su conductividad eléctrica, para de este modo llegar a conocer la tasa de absorción específica (SAR) del tejido expuesta a la radiación (figura 2).

Conocido el SAR y la capacidad calorífica del tejido es sencillo conocer la variación de temperatura de la zona de tratamiento (tasa de calentamiento).

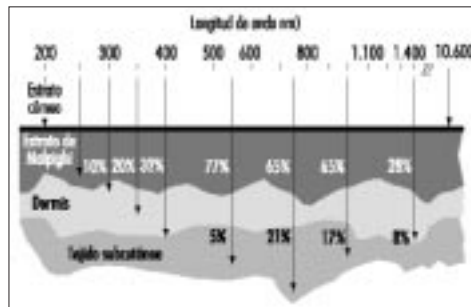


Figura 2. Profundidad de penetración en la piel a diferentes longitudes de onda. Los valores son porcentajes de radiación incidente que alcanza una determinada capa de piel. Fuente: OMS 1982

Una de las metas a alcanzar mediante este proyecto de investigación es lograr modelizar y concretar en un instrumento operativo los factores que repercuten en la estimulación de los tejidos.

FUNCIONAMIENTO DE UN DISPOSITIVO DE DIATERMIA ELECTROMAGNÉTICA

En la figura 3 se puede observar el diagrama de bloques de un dispositivo de diatermia genérico, base sobre la que se está desarrollando la instrumentación por parte de nuestro equipo de investigación. Básicamente, consta de un bloque generador de la señal de radiofrecuencia y un elemento aplicador bipolar que contiene los electrodos que transmiten la onda a modo de antena. Los puntos clave en el diseño de este tipo de dispositivos es la selección de la frecuencia de trabajo (siempre en la banda de radiaciones no ionizantes), la energía de aplicación (relacionada con la zona de aplicación) y su dosificación para la consecución de los efectos perseguidos.

La parte de generación y control es la responsable de la radiación electromagnética, siendo el operario quien decide los niveles de aplicación. Según el tipo de control realizado, las ondas electromagnéticas podrán ser aplicadas en

modo pulsado o en modo continuo, dependiendo de la zona de tratamiento. Otro elemento clave es el diseño del aplicador y la disposición en él de los electrodos radiantes. Igualmente, en función de los objetivos que se persigan, se variará el diseño del mismo.

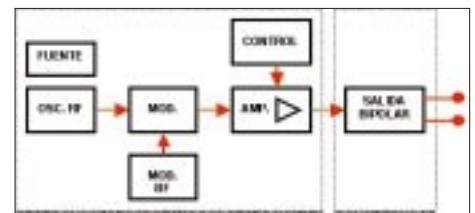


Figura 3. Diagrama de bloques de un equipo genérico de diatermia.

CONCLUSIÓN

Una conclusión podemos extraer del presente artículo: los ingenieros de telecomunicación podemos hacer uso de las radiaciones electromagnéticas para usos diferentes a las propias comunicaciones. Este camino no es nuevo, nuestra polivalencia nos avala, pero nunca está de más remarcarlo. Otra de las conclusiones resulta evidente: las radiaciones electromagnéticas, convenientemente aplicadas sobre el cuerpo humano, puede beneficiar e incluso curar determinadas afecciones. Son muchas las líneas de acción que en estos momentos se nos presentan, fundamentalmente en la línea de determinar la relación entre la frecuencia de la onda aplicada y la profundidad de penetración en tejidos, energía de la onda y su tiempo de aplicación, y temperatura alcanzada y sus efectos en tejidos. Se hace necesaria la creación de equipos multidisciplinares de investigación donde aprovechar conocimientos y sinergias.

Significar por último, que desde la Región de Murcia, y desde la Universidad Católica San Antonio (UCAM), se está llevando a cabo un notable esfuerzo en materia de investigación y desarrollo en pro de la innovación. A este fin no son ajenos la Administración ni las empresas de la región, motores y potenciadores de estas acciones de desarrollo científico.