

LA MEDICINA ALTERNATIVA: FOTOTERAPIA (TERAPIA CON LUZ LED)

Ing. Dainelis González Martínez¹, Ing. Michel Fernández González²

*1. Estudiante de Maestría en Ingeniería Asistida por Computadora, Universidad de Matanzas Autopista a Varadero km 3½, Matanzas 44740, Cuba.
Email: dainelisgonzalez.mtz@infomed.sld.cu*

*2. Estudiante de Maestría en Ingeniería Asistida por Computadora, Universidad de Matanzas Autopista a Varadero km 3½, Matanzas 44740, Cuba.
Email: michelbarza2017@gmail.com*

Resumen

Conocida desde las más antiguas civilizaciones, este medio de curación natural brinda a la Humanidad la posibilidad de alcanzar la salud sin caer en el riesgo de las venenosas drogas sintéticas de la Medicina Moderna. Mediante los diversos rayos de la luz solar, visibles e invisibles, se pueden sustituir con éxito centenares de los medicamentos hoy en uso. Energéticamente muy rica, la luz solar transmite esta riqueza a la Tierra, de manera que pueda ser asimilada por los organismos vivos: animales y plantas. Existe una acción estimulante en todo el organismo y se ha reportado en muchos estudios que la actividad celular se incrementa en condiciones de iluminación, encontrándose también una dependencia con el color de dicha luz.

Palabras claves: Medicina Alternativa; Fototerapia; Luz.

Introducción

Cuando se habla de Medicina Alternativa las personas suelen pensar en la medicina verde tradicional; pero esta va mucho más allá, según la Centro Nacional de Medicina Complementaria y Alternativa (NCCAM) en el 2011:

“La Medicina Complementaria se refiere al uso de la medicina complementaria y alternativa junto con la medicina convencional, como el empleo de la acupuntura, en forma adicional a los métodos usuales para aliviar el dolor”.

La Medicina integrativa (también denominada medicina integrada) se refiere al conocimiento de todas las técnicas y terapias de las diferentes medicinas y así poder tomar entonces la decisión en un paciente determinado.

Desarrollo

La Medicina Alternativa considera al conjunto de disciplinas terapéuticas y diagnósticas que se utilizan como complemento o reemplazo del sistema de salud convencional. El uso actual de estas técnicas de medicina está muy extendido. Parte del creciente uso de las terapias alternativas se debe a su reciente validación profesional; muchos textos de divulgación general claman y justifican su uso. Una de las técnicas utilizadas es la Terapia con luz, utilizando los beneficios de sus diferentes longitudes de onda, sobre los organismos para proporcionar la curación sin necesidad de caer en las drogas sintéticas que nos brinda la medicina moderna. Para una mejor comprensión del tema es necesario conocer los conceptos físicos de la luz.

Según la teoría ondulatoria de la luz esta no es más que una onda electromagnética (transversal); producida por la perturbación de campos eléctricos y magnéticos, que viaja en cualquier medio; incluso en el vacío. Utiliza los conceptos: amplitud, frecuencia, longitud de onda, velocidad de propagación, frente de onda y dirección de propagación, puede ser medida en unidades conocidas como Unidades de Armstrong, que es la diezmillonésima parte de un milímetro o el nanómetro (Herrera y Corcho, 2006).

La Luz es una forma de materia y como tal posee, transporta y entrega energía. Su velocidad de propagación es finita aunque su constatación difícil. Para su estudio es considerado el comportamiento dual de la luz como onda-partícula; como ondas complejas que se propagan en medio material explican fenómenos como la difracción, la polarización y la interferencia y como partículas, quantum o fotones se explican otras expresiones como los fenómenos fotoeléctricos, la emisión y absorción de la luz por átomos y moléculas (Hugh y Young, 2009).

En resumen, la luz es un flujo de fotones que oscila en ondas de transmisión que pueden estar en intervalos determinados y cuyos parámetros fundamentales son la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia de oscilación y su período. Estas ondas armónicas se

caracterizan con respecto a otras por su fase (atraso o adelanto) (Hugh y Young, 2009). Recordemos brevemente que la luz blanca del sol está formada por la unión de los colores del arcoíris, cada uno con su correspondiente longitud de onda (λ). Los colores van del violeta (380 nm) hasta el rojo (770 nm), en el espectro electromagnético visible (Figura 1).

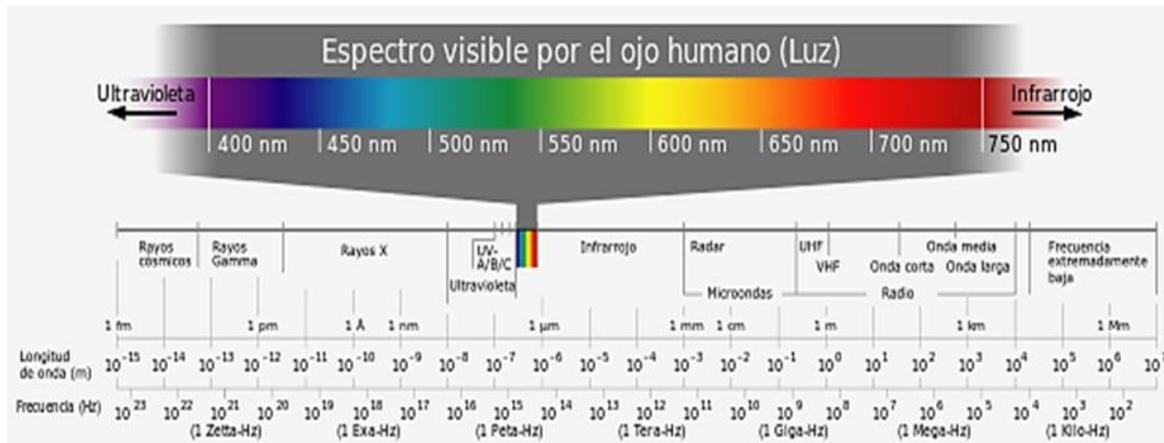


Figura 1 Espectro electromagnético visible.

Existen diferentes tipos de fuentes de luz, las naturales como las emitidas por el sol y el fuego, y las artificiales como las emitidas por una bombillas incandescentes, obteniéndose una luz “blanca” emitida por un filamento incandescente en todas direcciones o el LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation: Amplificación de Luz por Emisión Estimulada de Radiación) donde se obtiene una Luz monocromática, muy intensa, coherente y emitida en una dirección preferente.

Cuando la luz encuentra un obstáculo en su camino choca contra la superficie de este y una parte es reflejada, otra es absorbida y también habrá el fenómeno de refracción. Así pues, tenemos tres posibilidades (Hugh y Young, 2009):

- Reflexión.
- Transmisión-refracción.
- Absorción

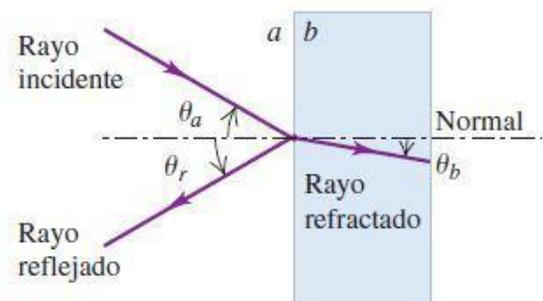


Figura 2. Fenómeno de la reflexión y refracción.

La luz tiene también otras propiedades, como la difracción, dispersión y el efecto fotoeléctrico. Según el libro de Física Sears-Zemansky (Física Universitaria con Física Moderna, Vol. 2):

- ❖ La reflexión es un fenómeno que se produce cuando la luz choca contra la superficie de separación de dos medios diferentes (ya sean gases como la atmósfera, líquidos como el agua o sólidos) y está regida por la ley de la reflexión. (Fig. 2)
- ❖ La refracción se produce cuando un rayo de luz es desviado de su trayectoria al atravesar una superficie de separación entre medios diferentes según la ley de la refracción. Esto se debe a que la velocidad de propagación de la luz en cada uno de ellos es diferente.
- ❖ La transmisión se produce en forma Directa, cuando la luz penetra en un plástico o cualquier cuerpo, sin ser dispersada o difusa por las irregularidades en la superficie y en forma Difusa cuando una cierta cantidad de luz es dispersada o difusa por las irregularidades de la superficie.
- ❖ La absorción es el fenómeno que se produce cuando la luz que incide sobre una superficie oscura (negra), es absorbida totalmente. Los elementos oscuros transforman la energía luminosa en calor.
- ❖ La difracción se produce al hacer pasar un rayo de luz por una rendija o incidir sobre un obstáculo. Es un fenómeno típico de las ondas y no de las partículas. Se obtienen figuras de interferencia (ondas que atraviesan por el centro y las emitidas por los bordes u obstáculos).
- ❖ El efecto fotoeléctrico considera la luz como cuantos de energía (fotones). Los fotones serían los que arrancan los electrones de un metal cuando (con la energía mínima necesaria) inciden sobre su superficie. En cada sustancia hay una frecuencia mínima en la que no se produce este fenómeno. Una vez que la radiación tiene la frecuencia umbral o superior a la emisión de electrones aumenta cuanto mayor es la intensidad luminosa.

La Fototerapia es conocida desde las más antiguas civilizaciones, este medio de curación natural brinda a la Humanidad la posibilidad de alcanzar la salud sin caer en el riesgo de las venenosas drogas sintéticas de la Medicina Moderna. Mediante los diversos rayos de la luz solar, visibles e invisibles, se pueden sustituir con éxito centenares de los medicamentos hoy en uso. Energéticamente muy rica, la luz solar transmite esta riqueza a la Tierra, de manera que pueda ser asimilada por los organismos vivos: animales y plantas. Existe una acción estimulante en todo el organismo y se ha reportado en muchos estudios que la actividad celular se incrementa en condiciones de iluminación, encontrándose también una dependencia con el color de dicha luz.

Se define la Cromoterapia como:

“La Cromoterapia es un método de armonización y de ayuda a la curación natural de ciertas enfermedades por medio de los colores. Los colores corresponden a vibraciones que tienen velocidades, longitudes y ritmos de ondas diferentes. Estos ejercen una influencia física, psíquica y emocional que nosotros no percibimos y que permite a nuestra energía vital tener un estado que facilita la auto sanación” (Carrillo, 2010).

Y como Fototerapia:

“La Fototerapia, es el tratamiento a diferentes patologías utilizando como agente físico terapéutico la interacción de longitudes de onda en regiones seleccionadas del espectro electromagnético con los sistemas biológicos. Las regiones de interés son la ultravioleta cercana, visible e infrarrojo cercano, que constituyen las radiaciones electromagnéticas no ionizantes. Es el tratamiento de las enfermedades mediante el uso de los colores, considerada como una terapia blanda, sutil y no invasiva. Según esta variante terapéutica la enfermedad se produce por la carencia o deficiencia de energías que se corresponden a un color o vibración determinada” (Herrera, 2013).

Se puede afirmar que existe en el organismo vivo una función fotorreguladora a partir de ciertos fotoreceptores (moléculas de fermentos de variadas morfologías) que se encuentran distribuidas a lo largo de todas las células del organismo interviniendo estas en el metabolismo celular sin la presencia de la luz, pero al incidir sobre ellas una radiación de determinada longitud de onda, son capaces de absorber los fotones y transformar la actividad funcional y metabólica de la células (Purón y Corbo, 2001).

La luz pura emitida por el sistema activa fotoreceptores, lo cual provoca una cascada de respuestas biológicas que transforman estructuras celulares provocando los cambios deseados. El tratamiento utilizando Diodos Emisores de Luz (LED por sus siglas en inglés), conocido como Fototerapia con LED, consiste en la aplicación, a pocos cm de la piel de un panel con LED durante un determinado tiempo. Se realizan 4 a 20 sesiones, habitualmente una sesión cada día, variando su número dependiendo del diagnóstico. Engloba tanto las terapias con luz ultravioleta como con radiaciones infrarrojas o tratamientos mediante luz LASER o con diodos de colores. Es un procedimiento que no provoca dolor alguno y prácticamente sin contraindicaciones pudiendo aplicarse hasta en embarazadas.

Muchos han sido los profesionales que han estudiado y demostrado la influencia de los colores y las vibraciones en diferentes frecuencias de estas longitudes de ondas, un ejemplo es el profesor Paul Nogier y su hijo R. Nogier quienes demostraron la existencia de las Biofrecuencias y los cambios en las respuesta biológicas de nuestro organismo en determinados puntos de acupuntura (MacDonnell, 2007).

El Dr. José Ángel Álvarez Gómez y la enfermera Amarilys Reyes Pérez, profesores del Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, realizaron una investigación en el

policlínico “Wilfredo Santana Rivas” de La Habana del Este con 80 pacientes con el objetivo de identificar cuál es el color responsable del equilibrio energético en el organismo; identificar cuál es el color deficitario en los pacientes, con alteraciones en su estado emocional y comprobar los resultados obtenidos en la terapia con el uso del color en la ropa y en los alimentos, después de haber realizado un test visual de equilibrio por los colores. Como resultado obtuvieron que el color deficitario en los pacientes con alteración de su estado emocional lo constituyera el azul, el verde cuando hay ansiedad y el rojo cuando se está deprimido y demostraron que al vestirse con ropas del color adecuadas, el organismo es capaz de absorber dicha frecuencia vibratoria. Ya en la cuarta semana se logró que el 98 % de los pacientes lo incorporaran a su cuerpo, con solamente utilizarlo en el vestuario. Según otras investigaciones, las prendas de vestir además actúan como filtros que regulan y determinan la cantidad y calidad de luz y energía que llega a nuestro cuerpo. También observaron que al alimentar pacientes con comida que presenten el color que necesitan el organismo es capaz de absorberlo, y a la cuarta semana se logró que el 98 % de estos lo lograran, pues el color de una comida tiene una importante función psicofisiológica. Esto ocurre porque primero se ingiere visualmente la ubicación de la comida, produciendo un efecto en el cerebro a través de la retina del ojo cuando la miramos, después la absorbemos durante la digestión (Pérez y Alvares, 2001).

Otro estudio realizado en la Universidad de la Habana en mayo del 2001, utilizando un equipo de terapia que utiliza un LED IR (LED Infrarrojo) de GaAs y un equipo LASER de GaAs, describe las experiencias obtenidas en algunas patologías estomatológicas y células humanas irradiadas. Demostrando que al ser irradiado los eritrocitos humanos, estos comenzaran a deformarse con el uso de cualquiera de los dos equipo. También se observó que existe para el eritrocito humano una energía umbral de deformación, que no depende de la coherencia de la luz, con un valor de 7.25 J/cm². También se puede observar que la deformación se incrementa con el aumento del tiempo de irradiación. El cambio de la forma del eritrocito no es reversible (Purón y Corbo, 2001).

En la Fototerapia las enfermedades se clasifican según su origen en enfermedades de origen físico que son las que incluyen a todas aquellas enfermedades infecciosas, pueden ser aquellas provocadas por la exposición a un medio ambiente contaminado y las enfermedades de origen psíquico que son aquellas que provienen de desórdenes psicológicos, mentales y emocionales (Carrillo, 2010).

La terapia de luz, también conocida como Fototerapia, implica la exposición de la piel a diferentes longitudes de onda de luz. La terapia con luz puede realizarse como Fototerapia con LED, LASER, lámparas fluorescentes, lámparas dicróicas o luz muy brillante de espectro total. Los tratamientos se realizan regularmente durante un determinado período, bajo la supervisión de profesionales de la salud (Parra, 2008) (Reimers y Janssen, 2010). Los tratamientos de terapia con luz pueden realizarse en todo el cuerpo o en áreas pequeñas. La terapia con Luz LED puede emplearse para:

1. La Fototerapia basada en LED: esta puede usarse de distintas maneras para estimular puntos de acupuntura:
 - a. Siguiendo las mismas reglas de selección que en la acupuntura con agujas, y para ello elegimos una luz de baja penetración, que entregue su energía en la zona superficial (Parra, 2008) (Reimers y Janssen, 2010).
 - b. En la cromopuntura (o colorpuntura) desarrollada por Peter Mandel se estimula los puntos de acupuntura haciendo uso de la capacidad de los mismos como puerta de entrada de la luz y se hace una selección precisa del color del estímulo según el efecto buscado. El uso selectivo del color de la luz en función de una necesidad terapéutica también lo propone el Dr. Raphaël Nogier en su libro, como veremos más adelante (Carrillo, 2010) (Reimers y Janssen, 2010).
 - c. En la Auriculomedicina y en la Sintergética, la estimulación se hace sobre zonas reflejadas del cuerpo, por ejemplo sobre la oreja, incluyendo en el estímulo una información selectiva a través de la pulsación del haz de luz, según el efecto buscado (Reimers y Janssen, 2010).
2. Terapia de luz ocular (TLO, OLT): Tratamiento a nivel ocular empleado para tratamientos de afecciones oculares, neurosis y psiquismos, entre otras. La terapia de luz ocular emite luz y color a través de los ojos que van directamente al cerebro. Esta forma de terapia de luz actualmente se usa para los trastornos psicológicos (Starwynn, 2012).
3. Fototerapia de psoraleno-luz ultravioleta A (PUVA): La fototerapia de psoraleno-luz ultravioleta A (PUVA) combina luz ultravioleta con un agente llamado psoraleno. Este agente incrementa la sensibilidad de la luz y se ingiere por vía oral o se aplica directamente sobre la piel o como solución en forma de baño (baño PUVA). Este tratamiento generalmente se usa en personas que no responden a la terapia ultravioleta B y para tratar diferentes tipos de psoriasis (Pierce-Smith, 2013).
4. Terapia fotodinámica (TFD, PDT): Se utiliza para tratar diversas afecciones dermatológicas. La técnica consiste en administrar un compuesto fotosensible que se acumula en las células diana a tratar y transcurrido un tiempo denominado período de incubación, iluminar con una luz de longitud de onda dentro del espectro de absorción del fotosensibilizante como se muestran en la Tabla 1. El efecto terapéutico se obtiene con la fotoactivación del producto sensibilizante en el tejido patológico, lo que conduce al daño oxidativo en una amplia variedad de dianas celulares. El resultado final es la destrucción del tejido canceroso o anómalo gracias a la síntesis de oxígeno reactivo monoatómico y al daño oxidativo que originan los radicales libres en las células alteradas y en las células endoteliales de los neovasos anómalos. La TFD está considerada como un tratamiento no invasivo y selectivo por la mayor capacidad que tienen las células tumorales o alteradas para captar y

concentrar el agente fotosensibilizante, con menor velocidad de eliminación (Mordon et al., 2012) (Moreno et al., 2007).

Tabla 1. Fotosensibilizante y sus longitudes de onda

<i>FOTOSENSIBILIZANTE</i>	$\lambda(nm)$
HPD photofrin I	627 a 633
DHE photofrin II	627 a 633
BDP-MA	690
Clorinas	640 a 700
Purpurinas	630 a 715
Phtalocianinas-ZnPCPorfícenos	670
Porfícenos	645
5-ALA-alfa-aminolevulinico- (Levulam, Levuderm)	409 a 635
Metil-ester 5 ALA – MAL – (Metvix)	409 a 635
Hexilester 5 aminolevulinico - HAL	409 a 635

Aunque existen otras formas de recibir la terapia como es a través de las cremas corporales, los rayos solares, las ropas, los alimentos, bebidas y otras.

La diferencia fundamental entre la luz producida por los LEDs y la de los LASER es que la de los LASER producen un haz de luz coherente y los LEDs no. Sin embargo este hecho carece realmente de importancia terapéutica ya que las respuestas de los sistemas biológicos están determinadas por la absorción de la luz a nivel celular y se ha comprobado que la luz coherente y la no-coherente de la misma longitud de onda, intensidad y dosis brindan la misma respuesta biológica (MacDonnell, 2007).

Al respecto se puede afirmar que nuestro organismo está diseñado para la absorción de la luz del sol, la cual es no polarizada por lo que el uso de la fototerapia utilizando la emisión producida por los LEDs es mucho mejor que la LASER.

Respecto a la potencia, en el caso de la fototerapia y en otras técnicas terapéuticas, es válida la ley de Arndt-Schultz que establece que los estímulos débiles estimulan la actividad fisiológica mientras que estímulos fuertes la inhiben. La cuestión es suministrar la energía adecuada, en el lugar adecuado y en el momento adecuado (Purón y Corbo, 2001).

Respecto a la penetración, en sí misma no es indicadora de ningún mérito de un sistema sobre otro. La penetración se basa en la mayor o menor transparencia de los tejidos a la longitud de onda de la luz que se está usando. A mayor transparencia menor es la energía que absorben los tejidos y mayor la que continua; pero no olvidemos que el objetivo principal es llevar y transferir energía, térmica o en forma de información, a puntos determinados del cuerpo. La longitud de onda debe ser la adecuada para alcanzar los puntos buscados.

El Dr. Paul Nogier nacido en Francia en 1908 es considerado "el padre" de la acupuntura moderna de la oreja (terapia auricular) y la terapia con frecuencias del cuerpo. A mediados de los años 50 del siglo XX, desarrolló una amplia investigación en el tema: acupuntura de oído logrando proyectar en la oreja el cuerpo entero. En sus investigaciones científicas tomó parte con mucho éxito también el Dr. Frank Bahr. Así fue que se descubrieron muchísimos puntos que resultaron ser de mucha efectividad para el mejoramiento de la salud en general, de la actividad mental y energética, del proceso analgésico, anti-infeccioso y otros (Reimers y Janssen, 2010).

También descubrió que la dermis reacciona de forma selectiva a ciertas frecuencias, en dependencia de la zona y que las reacciones del pulso cambian en función de las frecuencias de las pulsaciones lumínicas. Nogier clasificó en orden alfabético las frecuencias de resonancia halladas para cada zona (Tabla 2) y se las conoce internacionalmente como las Frecuencias de Nogier.

Tabla 2. Aplicación práctica de las frecuencias de Nogier

<i>Tipo de Frecuencia</i>	<i>Valor (Hz)</i>	<i>Aplicación</i>
Nogier A	2.28	Condiciones Agudas, Inflamación, Tumores, Reumatismo, Alergias, Heridas en cuerpo abierto, Punto de acuerdo.
Nogier B	4.56	Condiciones crónicas, Metabolismo, Nutrición de las células, Úlceras, Problemas gastrointestinales, Puntos de sedación.
Nogier C	9.125	Circulación, Circulación sanguínea, Transferencia de energía, Sistema locomotor, Bloqueo de huesos, músculos y articulaciones, Puntos de tonificación.
Nogier D	18.25	Disturbios psicológicos, Agotamiento, Dolor, Puntos de alarma.
Nogier E	36.5	Disturbios nerviosos, Nervio/Dolor, Neuralgias, Neuritiden (Inflamación del plexo nervioso periférico), Herpes zoster (culebrilla), Médula espinal, Puntos de inicio de los nervios.
Nogier F	73	Depresiones físico/emocionales- Síntoma/causas, Cansancio, Conflictos, Rostro, Subcortex, Puntos finales.
Nogier G	146	Disturbios intelectuales/psicosomáticos, Miedo, Preocupación, Cansancio, Conflictos, Zona del cerebro parafrontal, Puntos fuente.

Así el haz luminoso está modulado en el rango de las frecuencias a los valores A, B, C, D, E, F, G y finalmente ese paquete (el haz luminoso y su modulación) puede ser empacado o modulado a una frecuencia de 1,14 Hz que el Dr. P. Nogier denominó frecuencia universal. Normalmente en la modalidad terapéutica, las frecuencias que modulan al haz son a su vez pulsadas a la frecuencia universal.

En la modalidad de diagnóstico, el barrido con el haz luminoso debe ser continuo (sin pulsar) para que se incluyan todos los puntos de detección (MacDonnell, 2007) (Reimers y Janssen, 2010).

Cuando los tejidos u órganos están fuera de equilibrio vibratorio puede dar lugar a la enfermedad con el tiempo. Mediante la introducción de determinadas frecuencias y las tasas de pulso de luz, el cuerpo absorbe esta energía como una especie de código de información para ayudar a restaurar la vibración y el equilibrio (MacDonnell, 2007).

Como ya se había dicho Nogier determino que todas las regiones del cuerpo u órganos están asociadas a una frecuencia determinada ya que las células vibran constantemente. Como la enfermedad es una función alterada del órgano, existe un cambio en esta frecuencia. Al estimular un punto o una zona con luz, electricidad o láser con una frecuencia que no está en sincronía con la frecuencia del punto o la zona, la estimulación sería menos efectiva o inútil, pero si al contrario la estimulación es con una frecuencia sincronizada, esta biorresonancia potencia con mayor amplitud al estímulo, ya que la aplicación de la frecuencia adecuada influirá en la función alterada debido a que el cuerpo tiende a regresar a su estado original gracias a la homeostasis.

Algunos de los beneficios que podemos obtener con la terapia con colores son:

- Corrección del estado de ánimo.
- Regulación de la presión sanguínea.
- Mejorar problemas óseos.
- Tratamiento de infecciones e inflamaciones.
- Mejora la calidad de la piel.
- Beneficios para el sistema circulatorio y el sistema nervioso.
- Tratamiento de la bulimia y la anorexia.
- Ayuda a una buena regeneración celular

Desde el punto de vista médico, tres colores son eficaces en el tratamiento de enfermedades crónicas: rojo, azul y amarillo. Por ejemplo:

- El color rojo, debe ser utilizado cuando hay atonía del organismo; es excitante y estimula la circulación sanguínea. Puede ser beneficiosamente empleado para activar el aparato digestivo y contra depresión nerviosa, hipocondría, melancolía, neurastenia y parálisis parciales o totales. También está indicado en los problemas

respiratorios. Se encomienda en la neumonía, las bronquitis con tos seca, asma y dispepsia crónica (Carrillo, 2010).

- El azul es sedante, antibiótico, es preconizado en los estados febriles e inflamaciones producidas por gérmenes: sinusitis, laringitis, amigdalitis, así como para combatir insomnios, terrores nocturnos en la infancia, neuralgias intercostales, cefaleas, disentería y cólera (Carrillo, 2010).
- El amarillo y el naranja, son igualmente estimulantes, eficaces y se utilizan en problemas de hígado, intestino, asma, bronquitis crónica, estreñimiento debido a vida sedentaria, hemorroides, gota y reumatismo crónico (Carrillo, 2010).

Además de estos colores, otros colores como el verde o el violeta pueden ser beneficiosos para el tratamiento médico así como la combinación de estos:

- El verde equilibra, relaja y calma. Mantiene la energía corporal y psíquica en un equilibrio dinámico, calma procesos dolorosos y tensiones y provoca una profunda calma. El verde es en su efecto la mezcla entre azul y amarillo (Carrillo, 2010) (Purón y Corbo, 2001)
- El color violeta tiene las mismas indicaciones que el azul. Además, es eficaz contra la anemia (Carrillo, 2010).

¿Cuáles son los efectos biológicos de la Fototerapia?

La luz se absorbe a longitudes de onda específicas por moléculas conocidas como fotoreceptores. Estos fotoreceptores pueden ser exógenos, como es el caso de la Terapia Fotodinámica basada en el ácido d-amino-levulínico (ALA-PDT) o endógenos cuando se producen de forma natural en el organismo. Ambos tipos de fotoreceptores generan especies cito-tóxicas activas y estimulan diversas vías bioquímicas (Karu et al., 2005).

Al estimular a las moléculas de un organismo viviente con una fuente de radiación lumínica, obtenemos como resultado una interacción de la molécula con la radiación electromagnética que causa transformaciones moleculares produciendo la formación temporal de estereoisómeros en los que ocurren dos tipos de "vibraciones moleculares"; tanto vibraciones longitudinales, así como vibraciones de flexión que a su vez se clasifican en espectrofotometría en: tijeeteo, balanceo, coleo y torsión. Y sus efectos en la salud dependen de los diferentes colores que emiten distintos estímulos, de los diferentes tipos de moléculas presentes en los organismos vivos con una capacidad de reacción vibratoria muy particular y de la gran cantidad de reacciones químicas distintas a las habituales que se provocan en los niveles moleculares de los organismos vivos (Herrera y Corcho, 2006).

Según Tina Karu el factor primario del mecanismo de acción de la radiación consiste en la estimulación de las mitocondrias. Se ha podido comprobar en cultivos celulares que los

fotoreceptores (citocromas, flavoproteínas) recogen la energía y se estimula la síntesis ATP a través de la cadena respiratoria, la llamada fosforización oxidativa (Karu et al., 2005).

¿Cuáles son los efectos biofísicos de la Fototerapia?

Cuando el haz choca con la piel se originan una serie de fenómenos de origen biofísicos que desatan una cascada de reacciones bioquímicas ya sea interviniendo de forma directa como indirecta (las más frecuentes) que va a derivar en los diferentes efectos biológicos del luz y finalmente en los efectos terapéuticos palpables (Herrera y Corcho, 2006) (Hernández, 2013).

En esta interacción y como toda onda electromagnética se cumplen los fenómenos de reflexión, refracción, transmisión, dispersión y absorción. Estos fenómenos se repiten constantemente cada vez que el haz atraviesa de un medio a otro como son, las diferentes capas de la piel, las diferentes membranas biológicas celulares, de organelos, etc. y sólo el por ciento de energía que se absorbe es útil para desarrollar las reacciones biológicas, el resto de la energía, de alguna manera se pierde (ley de Gotthus-Draper). Una vez que la irradiación pasa a través de la piel se produce un proceso fotofísico en el cual hay absorción de la energía (cuantos) por las proteínas de los tejidos (Herrera y Corcho, 2006).

En segundo lugar se produce un efecto fotoeléctrico, caracterizado por la aceleración del movimiento de los electrones alrededor del núcleo, un paso al estado de excitación atómica, una transformación de la energía cinética en calor y así la ionización de los tejidos. Además se origina un efecto fotoquímico, caracterizado por diferentes transformaciones químicas con la formación de nuevos precursores de sustancias complejas con actividad biológica específica. Por último se produce un efecto fotobiológico, en el cual se evidencia la acción de estas sustancias sobre los tejidos induciendo cambios funcionales en órganos y sistemas que pueden en dependencia de la intensidad del estímulo, provocar una excitación molecular y aumento de su capacidad de reaccionar, o un aumento del metabolismo (Herrera y Corcho, 2006) (Niemz, 2007).

¿Cuáles son los bioquímicos?

Dentro de los efectos bioquímicos se describe la liberación de sustancias vasoactivas, una modulación de la actividad enzimática, un estímulo de la producción de ATP con variaciones de los niveles de AMPc, un bloqueo de la producción de prostaglandinas, se plantean cambios en la velocidad de síntesis de ARN y ADN, además un incremento de las betaendorfinas, una regulación de la síntesis de colágeno, elevación de los niveles de succinato deshidrogenasa en los tejidos irradiados, además de una variación en los parámetros inmunitarios (Herrera y Corcho, 2006).

¿Cuáles son los bioeléctricos de la Fototerapia?

Dentro de los efectos bioeléctricos están la estabilización del potencial de membrana, dada por variaciones en la movilidad iónica, y aumento del ATP intracelular, produciendo una estimulación de la bomba Na-K, dando como resultado una hiperpolarización de la membrana celular. De ahí la importancia de determinadas longitudes de onda para una acción específica sobre las membranas biológicas, específicamente en las células del Sistema Nervioso (Herrera y Corcho, 2006).

Conclusiones

La Medicina Alternativa considera al conjunto de disciplinas terapéuticas y diagnósticas que se utilizan como complemento o reemplazo del sistema de salud convencional. El uso actual de estas técnicas de medicina está muy extendido. Parte del creciente uso de las terapias alternativas se debe a su reciente validación profesional; muchos textos de divulgación general claman y justifican su uso. Una de las técnicas utilizadas es la Terapia con luz, utilizando los beneficios de sus diferentes longitudes de onda, sobre los organismos para proporcionar la curación sin necesidad de caer en las drogas sintéticas que nos brinda la medicina moderna.

Bibliografía

AKIN, L.; PIERCE-SMITH, D. (2013). Terapia de luz. Natural Standard Corporation Web site. [En línea] Krames StayWell Productions, 16 de Mayo de 2013. [Citado el: 24 de Octubre de 2018.] <http://ssov3nd.staywellsolutionsonline.com>.

ARIAS, G. A., y otros. (2007). Terapia fotodinámica. Barcelona, España : Med Cutan Iber Lat Am, 2007, Vol. 36.

CARRILLO, A. (2010). Cromoterapia.. Mexico : Tlahui, 2010.

DIAZ HERNANDEZ, A. (2013). El laser de baja potencia en la medicina., La Habana, Cuba : Ilustrados, 10 de junio de 2013. ISBN: EkpuFEFIVVzjMuobIZ.

HERRERA, R. (2013). Monografía Fototerapia en Medicina Bioenergética. Rodríguez,. Cuba : Catedra de Ciencia para la vida.FIE, 2013.

HERRERA DIAZ, R.; CORCHO, C. A. (2006) Láser en medicina. Habana, Cuba : Catedra de Ciencias para la vida.

JANSSEN, R. (2010). Terapia de Láser. Manual de consulta. Winden, Alemania : RJ-Laser, 2010.

KARU, T. I.; PYATIBRAT, L. V.; AFANASYE, NATALIA I. (2005). Cellular Effects of Low Power Laser Therapy.. Moscow, Russia : Wiley InterScience, Vol. 36. Ism.20148.

MERINO, E. (2007). Meta-análisis sobre las aplicaciones terapéuticas de los fotoestimuladores basados en Leds y los ajustes correspondientes para ACCULUX. MacDonnell., 2007.

MORDON, S., y otros. (2012). Terapia fotodinámica (PDT) en piel y estética:.. s.l. : Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana, Julio - Agosto - Septiembre de 2012, Vol. 38, págs. 287-295. 3.

NIEMZ, MARKOLF, H. (2007). Laser-Tissue Interactions. Berlin, Alemania : LE-TEX Jelonek, Schmidt & Vöckler GbR, Leipzig, 2007. ISSN:1618-7210.

PARRA HERNÁNDEZ, L. A. (2008). Terapia biofotónica: Fundamentos, aplicaciones y protocolos de tratamientos.. Barranquilla, Colombia : FORMAX, agosto de 2008, Vol. 8, pág. 22.

PUBMED (2011). ¿Que es la medicina complementaria y alternativa? NCCAM. 2011. Estados Unidos : PubMed.

PURÓN, E., y otros (2001). Equipo de terapia en base a diodos emisores, La Habana, Cuba : Sociedad Cubana de Bioingeniería, Vols. 950-7132-57-5.

STARWYNN, D. (2012). The Magic of Microcurrent and Color Light Therapy.. Estados Unidos.

USO TERAPÉUTICO DEL COLOR COMO MÉTODO TRADICIONAL. Pérez, Enf. Amarilys Reyes y Álvarez Gómez, Dr. José Ángel. 2001. La Habana, Cuba : Revista Cubana de Enfermería, septiembre-diciembre de 2001, Vol. 17, págs. 163-167.

YOUNG, HUGH D. y FREEDMAN, ROGER A. 2009. Física Universitaria con Física Moderna. Mexico : Addison-Wesley, 2009. Vol. 2.