

# FIBRA DE PHOTON-PLATINO

COMPOSICIÓN-PRINCIPIOS  
FÍSICOS-EFECTOS BIOLÓGICOS

RECOPILACIÓN DE ESTUDIOS  
CIENTÍFICOS Y EXPERIMENTALES



Photon

*INFORMACIÓN MÉDICA*



# FIBRA DE PHOTON-PLATINO (FPP)

*COMPOSICIÓN-PRINCIPIOS  
FÍSICOS-EFECTOS BIOLÓGICOS*

*RECOPILACIÓN DE ESTUDIOS  
CIENTÍFICOS Y EXPERIMENTALES*

Photon n

*INFORMACIÓN MÉDICA*

**Registros:**

Depósito Legal C-1905/98

I.S.B.N.: 84-923704-5-9

Ediciones Cemetc S.L. C.I.F.: B - 47412754

**Autores:** A. Carlos Nogueira Pérez

A. Javier Alvarez Martínez

**Informaciones:**

Página Web: [Raimbow-Photon.com](http://Raimbow-Photon.com)

**Distribución:**

Rainbow Universal Europa S.L.

Polígono del Tambre C/B Nave 1

Santiago de Compostela (La Coruña)

E - mail: [Photon@jet.es](mailto:Photon@jet.es)

**Maquetación e impresión:**

Grafinova S.A.

Santiago de Compostela

No se permite la reproducción total o parcial de este informe, ni su incorporación al sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o medio, sea éste electrónico, mecánico, reprográfico, gramofónico u otros, sin el permiso previo y por escrito de los autores.

# ÍNDICE

## CAPÍTULO I

- LA F.P.P. UN MATERIAL CATALIZADOR DEL IR  
4-14  $\mu$  DE LONGITUD DE ONDA 7
- PRINCIPIOS FÍSICOS DE ACTUACIÓN 11
- SIGNIFICACIÓN BIOLÓGICA DE LA RADIACIÓN IR. 14
  - ALGUNAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DE LA RADIACIÓN IR. 14

## CAPÍTULO II

- PROPIEDADES DE LA F.P.P. 23
- EFECTOS BIOLÓGICOS CONSTATADOS 24
  - AUMENTO DE LA CONCENTRACIÓN DE  $Ca^{++}$  24
  - DISMINUCIÓN DE LA PEROXIDACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS 31
  - AUMENTO DE LA TEMPERATURA CORPORAL 33
  - INCREMENTO DEL FLUJO SANGUÍNEO 36
  - INFLUENCIA SOBRE LOS RITMOS E.E.G 52
  - TRATAMIENTO EN PROCESOS OSTEO-ARTICULARES 54
  - TRATAMIENTO DEL ASMA INFANTIL 58

## CAPÍTULO III

- OTROS EFECTOS BIOLÓGICOS DE LA F.P.P.Y CONCLUSIÓN 63
- BIBLIOGRAFÍA 67

# CAPÍTULO I

## LA FIBRA DE PHOTON - PLATINO (FPP) UN MATERIAL CATALIZADOR DE LA LONGITUD DE ONDA 4-14 $\mu^*$

### ¿Qué es la fibra clínica de photon - platino (FPP)?

La FPP es un material blanco, de textura similar al fieltro, de aproximadamente tres milímetros de espesor.

Está compuesta de fibras termoplásticas monofilamentosas de un polímero elástico de poliuretano, de unas 8  $\mu^*$  de diámetro, entre las cuales se incrusta polvo coloidal de platino, de un tamaño de 40 Å, titanio en partículas de 0,24  $\mu$  máximo, aluminio en partículas de 0,34  $\mu$  máximo (patente Toshio Komuro n° 15639868 en Japón). Presenta un recubrimiento de algodón antiácaros y antibacterias. Algunas de las características físicas más importantes son las siguientes:

**A.-** Si se le prende fuego, arde sin llama y tiende a la autoextinción rápida.

**B.-** Es capaz de emitir selectivamente una onda electromagnética IR entre 4 y 14  $\mu$  de longitud (\*referencia científica: "medición del espectro de la emisión de luz rET-IR-Equipo-IFS-113V de Bruker, Detector DTGS, fuente de luz: OF - TOREI RESEARCH CENTER) (Fig.1 y 2).

**C.-** La fibra de FP es capaz de emitir más energía a medida que aumenta su temperatura. Pero la distribución espectral de la energía en LANGLEYS (cal/cm<sup>2</sup>/min) radiada entre 9 y 10  $\mu$  es óptima alrededor de 37°C (temperatura normal humana). La cantidad de energía radiante de una determinada longitud de onda ( $\lambda$ ) emitida por un cuerpo por unidad de área y de tiempo recibe el nombre de emitancia monocromática y la cantidad total de energía radiante de todas las longitudes de onda que es emitida por un cuerpo por unidad de área y tiempo recibe el nombre de emitancia, representándose por W

Según la ley de Planck, la emitancia monocromática depende, no sólo de  $\lambda$ , sino también de la temperatura absoluta a la que se encuentra el cuerpo (Fig.3).

**D.-** La fibra de PP tiene un alto índice de absorción de temperatura, tarda aproximadamente 4' en alcanzar los 40°C, mientras el algodón convencional tarda aproximadamente 22' en alcanzar la misma temperatura. Además la fibra de PP alcanza una temperatura de 44°C mientras que el algodón convencional (100% puro) no alcanza los 40°C

\* 1 mm = 10<sup>3</sup>  $\mu$  = 10<sup>6</sup> nm = 10<sup>7</sup> Å  
La micra ( $\mu$ ) = 0,001 mm (milésima de milímetro)  
El nanometro (nm) = 0,000001 mm (millonésima de milímetro)  
El Ångström (Å) = 0,0000001 mm (diezmillonésima de milímetro)

E.- La fibra de PP muestra un incremento notable de luminiscencia con respecto a otras fibras normales o que tengan componentes de cerámicas de infrarrojos lejanos. Según se muestra en el gráfico de la figura número 4, realizada por el Departamento de Energía del Centro de Desarrollo Empresarial de Tohoku Denshi Industries Co., Ltd de Tokio, Japón. (Fig.4)

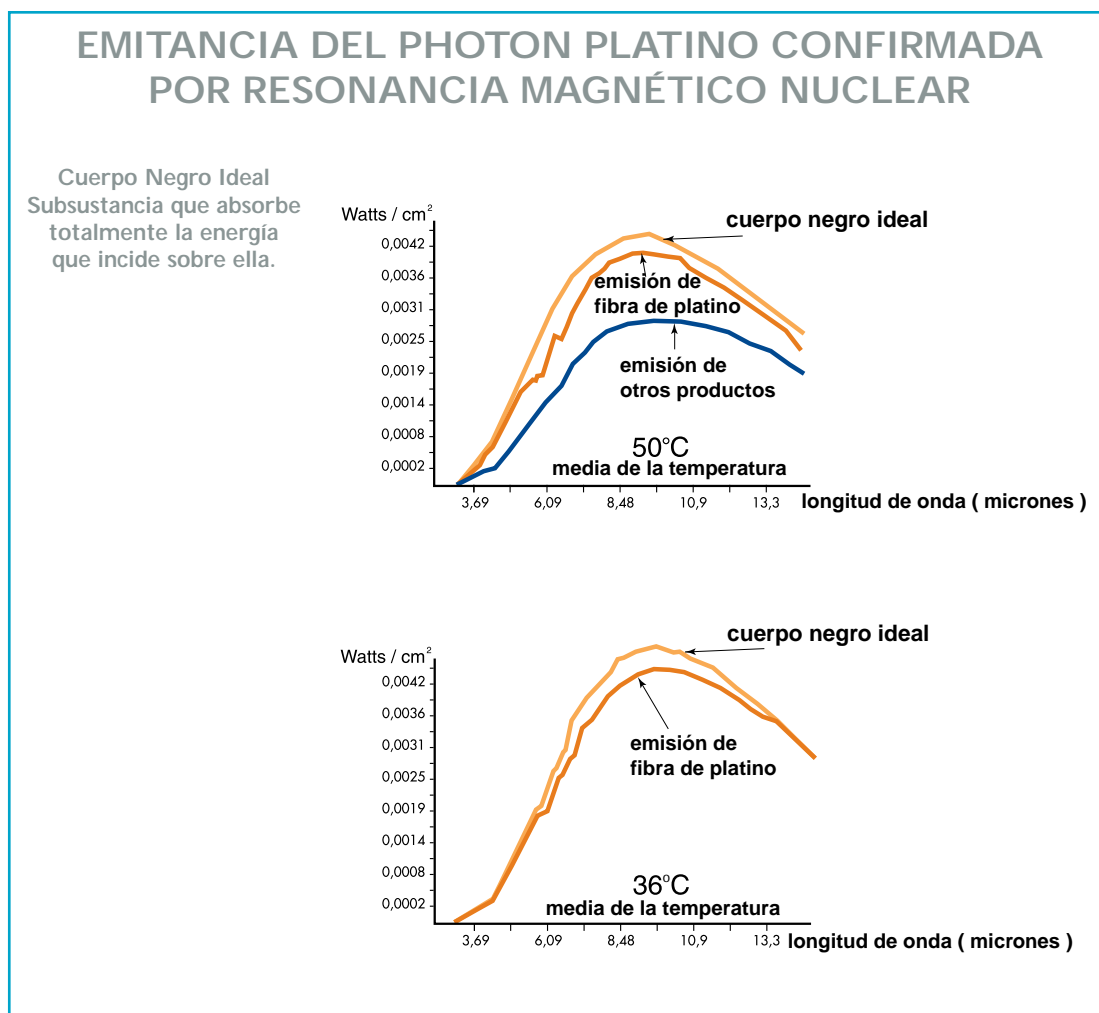


Figura 1

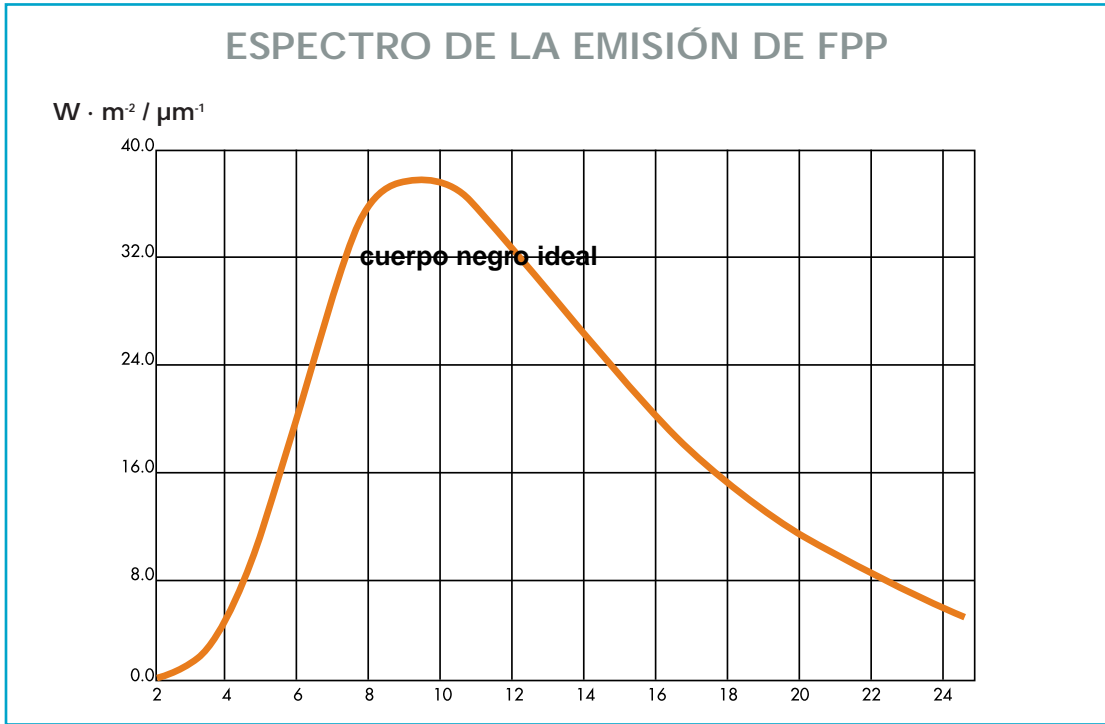


Figura 2

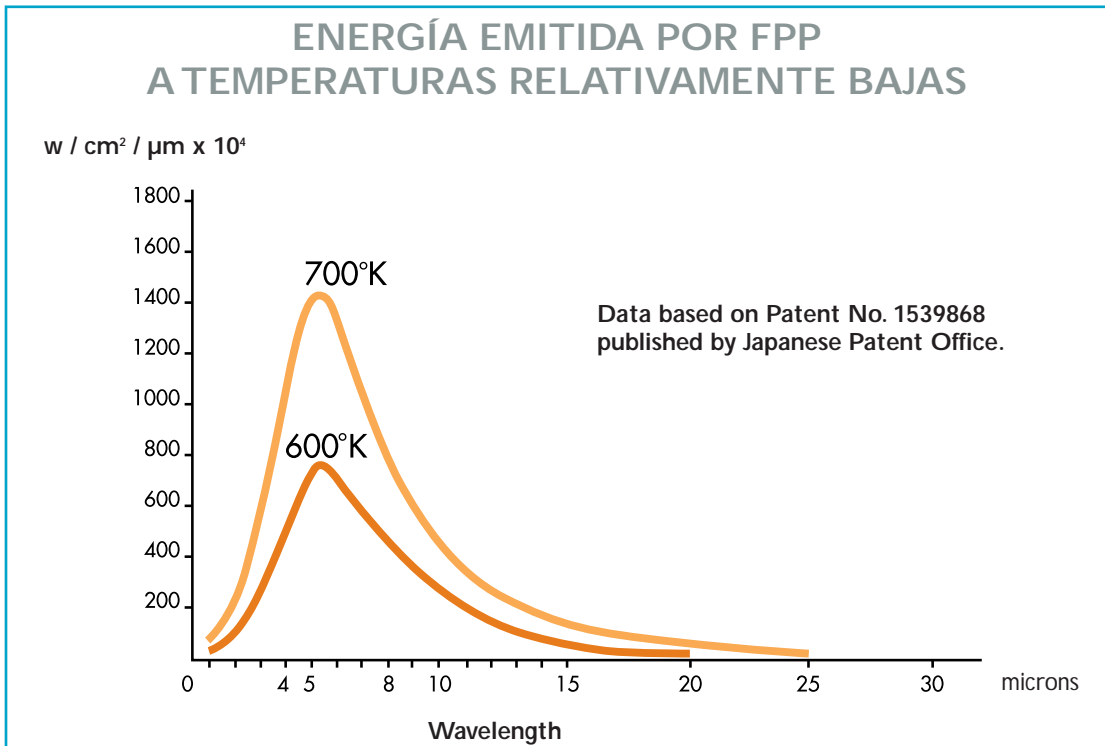
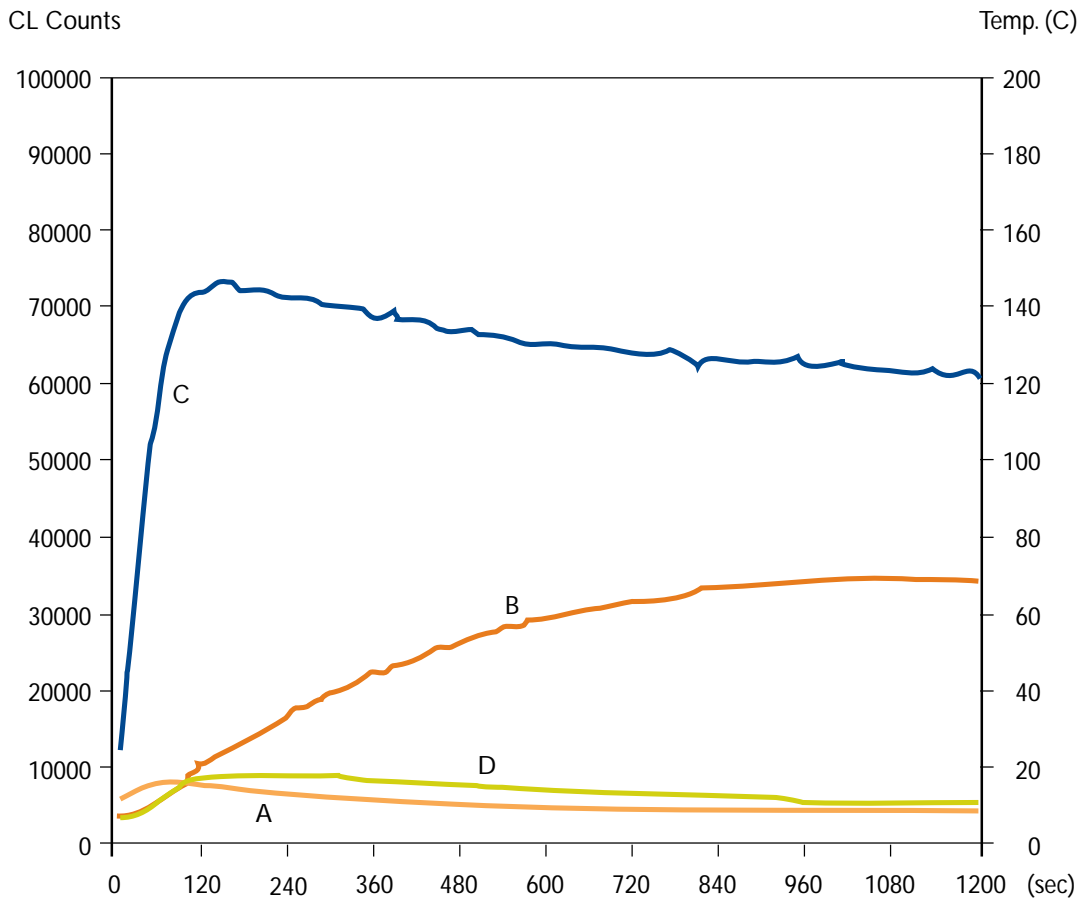


Figura 3

No.	File	Sample Name	Gate	Total Counts
A	a	A	10 sec	634441
B	b	B	10 sec	3067260
C	c	C	10 sec	7705800
D	d	D	10 sec	815794
E				



- A- FIBRA NORMAL
- B- FIBRA DE PHOTON PLATINO 100% 50 G/M<sup>2</sup>
- C- FIBRA DE PHOTON PLATINO 100% 100 G/M<sup>2</sup>
- D- OTRAS FIBRAS DE INFRARROJOS LEJANOS

Figura 4

# PRINCIPIOS FÍSICOS DE ACTUACIÓN

Cualquier material es capaz de emitir una radiación de tipo electromagnético si es estimulado por fotones o electrones. La intensidad y la frecuencia de la onda emitida está determinada por las características fisicoquímicas del material estimulado. En este caso concreto la acción fotoelectromagnética tiene una especial incidencia o cierto tropismo sobre la molécula de agua. Para entender esto en profundidad hay que dar un pequeño repaso a algunos conceptos físicos importantes:

## 1 • LA MATERIA

La base fundamental de la materia es el átomo, que a su vez está compuesto de partículas subatómicas (unas 25 distintas conocidas hasta hoy). Para la química, ciencia que trata de la asociación de átomos para dar moléculas, la partícula subatómica más interesante es el electrón.

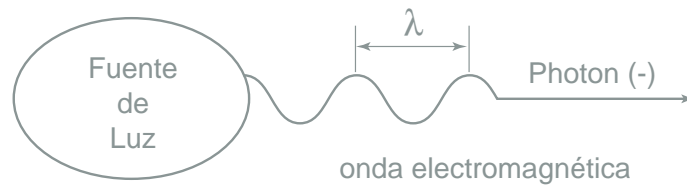
## 2 • COMPORTAMIENTO ATÓMICO

Los seres humanos estamos acostumbrados al mundo que vemos y palpamos y no somos capaces de intuir los fenómenos físicos si estos son a nivel estelar o atómico, dado que a estos niveles funcionan otras leyes menos evidentes (física relativista de Einstein para el nivel estelar y mecánica cuántica de Planck, Böhr, Schroedinger, etc. para el nivel atómico).

A nivel atómico, que es el que nos interesa, la noción más importante es la del "quanto" de energía. A este nivel los valores de energía son cuánticos, es decir que para que un electrón salte desde un nivel estable a un nivel superior de energía se requiere el aporte de una cantidad de energía  $X$ ; si le suministramos menos energía, el electrón la desestimaré sin coger nada de ella y lo mismo hará si le suministramos de más (Ley del todo o nada). Tenemos que darle al electrón exactamente su "quanto" de energía para que haga el salto. Por otro lado, en cuanto dejemos de suministrarle esa energía el electrón vuelve a su nivel estable y nos devuelve exactamente el "quanto" de energía en forma de luz (devuelve un fotón).

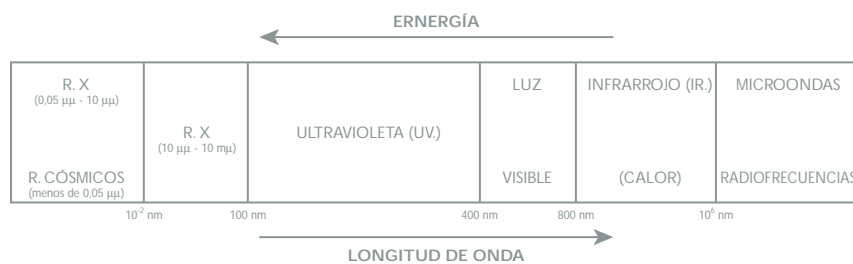
## 3 • LA LUZ

La luz, sea solar o artificial, es la transmisión de una vibración electromagnética y viene caracterizada por varios parámetros, de los cuales el más importante es la longitud de onda ( $\lambda$ ), que es la distancia entre dos crestas consecutivas.



## 4 • ONDA ELECTROMAGNÉTICA

Dependiendo de  $\lambda$ , la onda electromagnética tiene más o menos energía; a menor  $\lambda$  mayor energía. En función de  $\lambda$  podemos clasificar las ondas electromagnéticas.



De este espectro el ojo sólo capta los siete colores del espectro visible (4-8  $\mu$ ). Los de mayor energía destruyen a los seres vivos expuestos a ellas y las de menor sólo pueden captarse por radio y ampliarse para ser detectadas.

## 5 • DUALIDAD PARTÍCULA ONDA

Cada partícula en movimiento lleva asociada una onda electromagnética (Principio de DeBroglie) cuando un electrón vuelve a su nivel elemental nos devuelve el "quanto de energía" en forma de R.E.M. con una longitud de onda determinada y asociada a una partícula que denominamos fotón. Los átomos, electrones, moléculas, etc., pueden moverse, vibrar, saltar, rotar; cada movimiento requiere su "quanto de energía" y es la que puede aceptar (o emitir) la partícula para hacer exactamente ese movimiento. Esa energía se le suministra a la partícula en forma de onda de cierta longitud, con su fotón asociado.

## 6 • EFECTO FOTOELÉCTRICO

Se llama efecto fotoeléctrico a la emisión de electrones en la superficie de un metal alcalino (principalmente Cs y K) cuando sobre él incide luz visible o ultravioleta.

Este efecto fue descubierto por Hertz. La energía luminosa de la radiación incidente se transforma en mecánica y parte de ella se emplea en arrancar electrones.

Einstein explica este fenómeno diciendo que "La luz consta de pequeños **cuantos** de energía (fotones), que se desplazan con la velocidad de la luz ondulatoriamente".

## 6.1. Hipótesis de Planck

Desde antiguo se sabía que los cuerpos emitían o absorbían energía radiante. Planck descubrió que "La energía que absorbe o emite un cuerpo se hace en forma de cuantos de energía y no de forma continua, siendo la energía de un cuanto (E)".

$$E = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda} \qquad \nu = \frac{c}{\lambda} \qquad \nu = \frac{c}{\lambda}$$

h - Constante Universal de Planck =  $6,6256 \times 10^{-34}$  Jul.seg =  $6,6256 \times 10^{-27}$  erg/seg

$\nu$  - es la frecuencia de la radiación incidente en  $\text{seg}^{-1}$

c - es la velocidad de propagación de la luz (300.000 Km/sg) =  $3 \times 10^{10}$  cm/seg

$\lambda$  = longitud de onda (expresada en cm)

T = Periodo en segundos

Esta ecuación (de Planck) permite considerar al fotón tanto como una partícula de energía E, o como una onda con una longitud ( $\lambda$ ) y frecuencia característica ( $\nu$ ).

Para una radiación de longitud de onda  $\lambda$  de  $6 \mu$

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6,6256 \cdot 10^{-27} \text{ erg.seg} \times 3 \cdot 10^{10} \text{ cm/s}}{6 \mu \cdot 0,0001 \text{ cm}/\mu \times 1,6 \cdot 10^{-12} \text{ erg/ev.}} = 0,2 \text{ ev.}$$

Si  $\lambda = 14000 \text{ nm}$  ó  $14 \mu$

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6,6256 \cdot 10^{-27} \text{ erg.seg} \times 3 \cdot 10^{10} \text{ cm/s}}{14 \mu \cdot 0,0001 \text{ cm}/\mu \times 1,6 \cdot 10^{-12} \text{ erg/ev.}} = 0,088 \text{ ev.}$$

Si  $\lambda = 13000 \text{ nm}$  ó  $13 \mu$   $\longrightarrow$  E = 0,095 ev.

## 6.2. Máxima emitancia monocromática

$\lambda_{\text{máx}} \cdot T = 0,2898 \text{ cm.K}$

$$\lambda_{\text{máx}/50^{\circ}\text{C}} = \frac{0,2898 \text{ cm.K}}{(273,15+50) \text{ K} \cdot 0,0001 \text{ cm}/\mu} = 8,97 \mu \text{ ó } 8970 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{máx}/36^{\circ}\text{C}} = \frac{0,2898 \text{ cm.K}}{(273,15+36) \text{ K} \cdot 0,0001 \text{ cm}/\mu} = 9,37 \mu \text{ ó } 9370 \text{ nm}$$

### Energía radiada (Ec. de Stefan-Boltzmann)

$$E = \sigma T^4 \rightarrow E_{50^{\circ}\text{C}} = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ w/m}^2\text{k}^4 (273,15+50)^4\text{k}^4 = 618,3 \text{ w/m}^2$$

$$E_{36^{\circ}\text{C}} = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ w/m}^2\text{k}^4 (273,15+36)^4\text{k}^4 = 217,9 \text{ w/m}^2$$

## 7. SIGNIFICACIÓN BIOLÓGICA DE LA RADIACIÓN INFRARROJA (IR)

Probablemente el I.R. sea la radiación electromagnética natural (REM) más abundante en nuestro mundo. Es emitida por las estructuras inorgánicas al ser calentadas, pero también y esto es más importante, se libera a expensas de las reacciones metabólicas en los seres vivos. Efectivamente el cuerpo humano es un radiador de IR bastante potente, dependiendo su energía, pauta espectral y distribución de estado general del organismo (en una inflamación aguda la emisión infrarroja se incrementa de forma notable en los puntos patológicos), otras variables que influyen en esta emisión son el estado del sistema nervioso neurovegetativo y el de la microcirculación sanguínea.

Teniendo en cuenta la necesidad de una realimentación biológica que asegure el funcionamiento constante del sistema podríamos suponer y especular que el IR emitido por el tejido vivo pudiera conducir un tipo de información que interactuara con su mecanismo de generación (feed-back); por ejemplo un refuerzo de la emisión IR en una zona puede repercutir sobre las membranas biológicas disminuyendo o potenciando los procesos de conversión energética relacionados con la misma, de forma que se reduzca o se aumente la producción biológica. Esta posibilidad de transmitir comunicaciones intercelulares rápidas que permitan el intercambio energético, sumada a la de ser capaces de entrar en frecuencia de resonancia (IR lejanos) con moléculas de gran tamaño y cluster de agua pudieran estar en el transfondo de la intensificación de las reacciones bioquímicas y del potencial terapéutico que los estudios clínicos nos muestran.

### Algunas características energéticas de la radiación infrarroja

En el momento actual el Comité Internacional sobre Iluminación recomienda seguir la siguiente clasificación de los IR.:

Onda corta (IR cercanos) IR A = 0,7-1,4 micras.

IR de medio campo. IR B = 1,4 –3 micras.

IR lejanos. IR C = 3 micras a 1 micra.

La variable más importante que permite cuantificar la energía del infrarrojo es un flujo de energía de radiación definido de la siguiente forma :

$$\phi = dw / dt$$

donde  $\phi$  = es la cantidad de energía IR emitida o absorbida por unidad de tiempo y  $dw / dt$  es la porción emitida durante un tiempo extremadamente corto.

La cantidad de energía de IR ( $\phi$ ) emitida a cierta frecuencia ( $\lambda$ ) se refiere a la densidad de flujo espectral y se calcula como sigue :

$$\phi = \frac{d\phi}{d\lambda}$$

Donde  $\phi$  es de nuevo la cantidad de energía emitida o absorbida por unidad de tiempo. Y  $d\phi / d\lambda$  es la pequeña porción de energía emitida en una banda de longitud de onda extremadamente estrecha.

Otras características interesantes que pueden ser útiles para la descripción detallada de la fuente de IR son las que siguen :  
(Ver gráficas 1-2 y 3).

### 1. Intensidad de iluminación

$$E = d\phi / dA$$

Donde  $d\phi$  es densidad de flujo de la luz (W (vatios)).  
Y  $dA$  es el elemento de superficie iluminado.

### 2. Intensidad de radiación

$$R = d\phi / dA$$

Donde  $d\phi$  densidad de flujo de la luz (W (vatios)).  
Y  $dA$  es el elemento de superficie emisor.

### 3. Formula de Planck para la distribución espectral de la emisión de cuerpos negros.

$$R_{\lambda T} = C_1 \lambda^{-5} (e^{C_2/\lambda T} - 1)^{-1}$$

Donde  $\lambda$  es la longitud de onda ( $\mu$ ) micras.

$T$  es la temperatura absoluta ( $K^0$ ) grados Kelvin.

$e$  es la logaritmo natural.

$C_1$  es  $3,74 \times 10^4 \text{ W} \times \mu^4 / \text{cm}^2$ .

$C_2$  es  $1,44 \times 10^4 \mu \times k$ .

### 4. Ley de Sthpen - valor total de la emisión de cuerpo negro

$$R_T = \sigma T^4$$

Donde  $\sigma$  es  $5,7 \times 10^{-12} \text{ W/cm}^2 \times k^4$ .

$T$  es la temperatura absoluta en grados Kelvin.

### 5. Ley de Wein - valor máximo de longitud de onda de emisión de cuerpo negro

$$\lambda_{\max} \approx \sigma T^4$$

Donde  $\sigma$  es  $5,7 \times 10^{-12} \text{ W/cm}^2 \times k^4$ .

$T$  es la temperatura absoluta en grados Kelvin.

### 6- Densidad espectral de emisión de cuerpo negro

$$R_{\lambda \max T} = bT^5$$

Donde  $b \approx 1.3 \times 10^{-15} \text{ w/cm}^2 \times K^5 \times \mu$

El valor máximo de longitud de onda de radiación IR emitida por el cuerpo humano considerado como cuerpo negro a  $37^\circ \text{ C}$  es de **9,68**  $\mu$ , la densidad espectral de emisión es de  $3,68 \text{ m}^{\text{W/cm}^2} \times \mu$  y la energía general de emisión es  $RT\sigma 0,524 \text{ m}^{\text{W/cm}^2}$ .

El comportamiento emisor de la fibra de FP puede diferir en gran manera del cuerpo absolutamente negro. El factor espectral de la radiación  $E(\lambda)$  para el platino a temperatura ambiente y cercana depende, de forma no lineal, de la longitud de onda. Comienza un descenso brusco con aumento de la longitud de onda sobre todo al aproximarse a la banda de IR lejano. Por ejemplo a  $\lambda = 1,5\mu$  y  $2\mu$  es casi idéntico y equivalente a 0,2 unidades. Si la longitud de onda aumenta a  $2,5\mu$  lleva a  $E(\lambda) = 0,08$  lo que significa que el platino emite sólo un 8% de la energía de cuerpo negro a la misma temperatura. A  $300^\circ \text{ K}$  el coeficiente integral ET de radiación para el platino

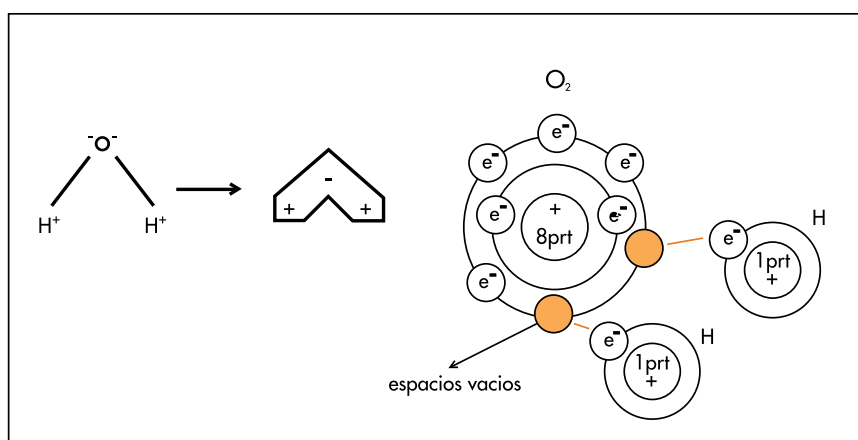
es 0,13 de forma que el flujo total de energía infrarroja emitida viene a ser el 13 % de la radiación que emite el cuerpo negro a la misma temperatura.

La energía de emisión (densidad de flujo) puede ser aumentada dependiendo del porcentaje de platino en la fibra y del calentamiento de la misma pues según la Ley de Sthpen la emisión está en función de la capacidad de calor que pueda absorber (cuerpo negro) que a su vez está en relación con la cantidad de partículas de Photon-platino que contenga la fibra.

Puede pues y según lo especificado , realizarse un símil mecánico diciendo que el photon - platino es un "intercooler" esto es, aprovecha la energía infrarroja humana ( gases del motor ) reciclándola, al potenciar por calentamiento la acción emisora de la partícula de photon - platino.

## 8 • LA MOLÉCULA DE AGUA

El agua es una molécula formada por dos átomos de Hidrógeno ( $H^+$ ) y uno de Oxígeno ( $O_2^-$ ) que se alian compartiendo los electrones de sus capas exteriores.



El oxígeno es más estable que el hidrógeno atrayendo sus electrones, lo cual hace que la parte de la molécula donde está éste, quede con una cierta carga negativa, mientras que la parte del hidrógeno queda con una cierta carga electropositiva. A este fenómeno se le llama momento dipolar y marca de forma importante el comportamiento del agua.

## 9 • EL CLUSTER

El agua, debido a su momento dipolar y la saturación por elementos extraños a su constitución (polimerización), tiende a formar asociaciones supramoleculares (acomplamientos del H.) denominadas "cluster". Las partes positivas de la molécula atraen a las negativas de otra molécula y viceversa, con lo cual se forman "racimos" electrostáticos de moléculas de agua (Fig.5).

El agua, como disolvente biológico celular forma casi el 70% de cuerpo humano (líquido intersticial) e interviene en los procesos de transporte en el organismo. En el agua orgánica también se forman "cluster", lo cual interfiere de forma negativa, al menos en tres aspectos:

a) por un lado los componentes transportados por el agua quedan ocluidos en el "cluster" y no se pueden ceder con facilidad, lo cual dificulta la alimentación y eliminación celular.

b) por otro lado, los "cluster" son macromoléculas que no pueden traspasar la "puerta" de la membrana celular de una manera fluida, por lo que los iones o cargas eléctricas tampoco pueden intercambiarse, alterándose la función bioeléctrica celular (Fig 6.).

c) la formación del "cluster" o la excesiva polimerización molecular del agua, origina un aumento del volumen de la misma y una disminución de su densidad, lo que provoca una menor adhesión de líquido intersticial a la membrana plasmática y consecuentemente una disminución en el trasvase del  $Ca^{++}$  al interior celular (Fig 7.).

## 10 • COMO ROMPER EL CLUSTER

Si conseguimos hacer rotar, es decir girar las moléculas de agua, partiremos las uniones agua-agua. Para que giren las moléculas de agua en sus tres direcciones posibles habrá que suministrarles el "quanto" energético necesario para efectuar dichos giros, con una frecuencia determinada (un picosegundo). Hay pues que buscar un material que emita fotones asociados a una  $\lambda$  que iguale el "quanto" que se requiere para los giros de la molécula. Esa  $\lambda$  está entre 4 y 14  $\mu$  o bioinfrarrojo y la FPP es capaz de emitir ese "quanto" energético. En resumen, la onda electromagnética (en la cual el campo eléctrico y magnético coexisten y vibran en dirección vertical el uno con respecto del otro) es emitida por la FPP, produciendo resonancia y sincronización de la molécula de agua. Cuando los fotones chocan contra el dipolo, la carga eléctrica negativa -O- recibe empuje hacia el campo eléctrico y la carga eléctrica positiva -H+ recibe la fuerza hacia otro lado, por tanto, el par actúa sobre la totalidad de la molécula de  $H_2O$  y esta comienza a girar. Cuando la molécula da medio giro, el campo eléctrico se convierte en negativo, por lo que la molécula sigue girando en el mismo sentido (Reacción de excitación en giro y oscilación), fragmentándose el cluster sin romper las uniones Hidrógeno-Oxígeno (Fundel Work Force).

En la molécula de agua sabemos, por física cuántica, que continuamente se producen unos complejos movimientos de rotación y vibración en varios planos, responsables de sus características fisicoquímicas. Para que se produzcan estos movimientos es preciso captar una energía muy precisa de 0'095 ev. para la rotación y 0'2 ev. para la vibración (ev.= electrón voltio, 1 ev.=  $1'6 \times 10^{-12}$  ergios) (Fig.7).

Según la ecuación de Planck esta energía sólo puede ser suministrada por el efecto fotoelectromagnético de una radiación de  $\lambda$  entre 4 y 14  $\mu$ . Precisamente la longitud de onda que emite la FPP. Esto se realiza de acuerdo a la siguiente ecuación, ya descrita anteriormente.

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

E - cantidad de energía desprendida por el fotón.

h - Constante del Planck =  $6'256 \times 10^{-27}$  ergios/sg.

c - velocidad de la luz =  $3 \cdot 10^{10}$  cm/sg.

$\lambda$  - longitud de onda en cm.

Para una  $\lambda$  de  $13 \mu$  la fórmula es:

$$E = \frac{(6'6256 \cdot 10^{-27}) (3 \cdot 10^{10})}{(13 \cdot 0001) (1'6 \cdot 10^{-12})} = 0'095 \text{ ev.}$$

Para una  $\lambda$  de  $6 \mu$  la fórmula es:

$$E = \frac{(6'6256 \cdot 10^{-27}) (3 \cdot 10^{10})}{(6 \cdot 0'001) (1'6 \cdot 10^{-12})} = 0'2 \text{ ev.}$$

Precisamente la energía necesaria para mantener los movimientos íntimos de vibración y rotación de la molécula de agua en la secuencia armónica de 1 picosegundo. Esto evitará la aparición del "cluster".

Un segundo mecanismo que explica la acción del PP es la resonancia. Todos los materiales pueden emitir radiación electromagnética si son estimulados por energía en forma de fotones o electrones (Efecto Compton). La intensidad y frecuencia de la onda emitida están determinadas por la composición química del material y por su estructura física.

Ya que la mayoría de las células tienen alrededor de  $10 \mu$  de diametro y que en física la frecuencia resonante de un objeto es aproximadamente equivalente a su diametro, al haber una relación fija en las ondas EM entre frecuencia (f) y longitud de onda ( $\lambda$ ) tenemos  $f \cdot \lambda = c$ , la frecuencia resonante para células normales está en el IR lejano. La resonancia ocurre cuando la onda incidente es más o menos del mismo diametro que el objeto a ser resonado. La frecuencia de resonancia se puede calcular por referencia a la velocidad lumínica (c).

$$f = c/\lambda$$

$$f = 3 \cdot 10^8 \text{ m/seg } 10 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 3 \cdot 10^{13} \text{ Htz en la banda del IR lejano.}$$

Un tercer mecanismo podría explicarse por el efecto que la radiación de la FPP realizaría sobre la orientación adecuada en el ángulo de acoplamiento del H. de tal manera que permita la repolimerización más favorable.

## LA ESTRUCTURA DEL AGUA

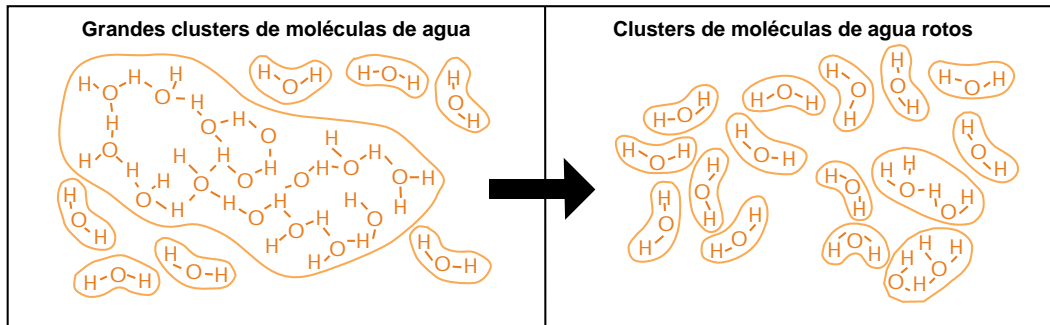


Figura 5

## EFFECTO DEL TAMAÑO DE LOS CLUSTERS DE LAS MOLÉCULAS DEL AGUA EN LAS CÉLULAS DE ANIMALES Y PLANTAS, Y EN LA SALUD HUMANA

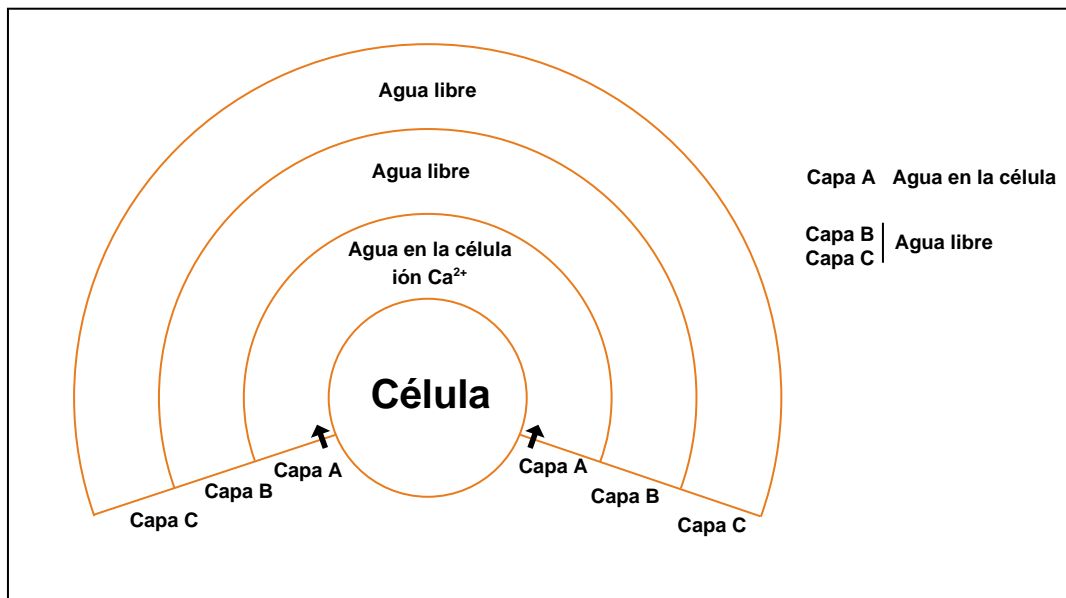
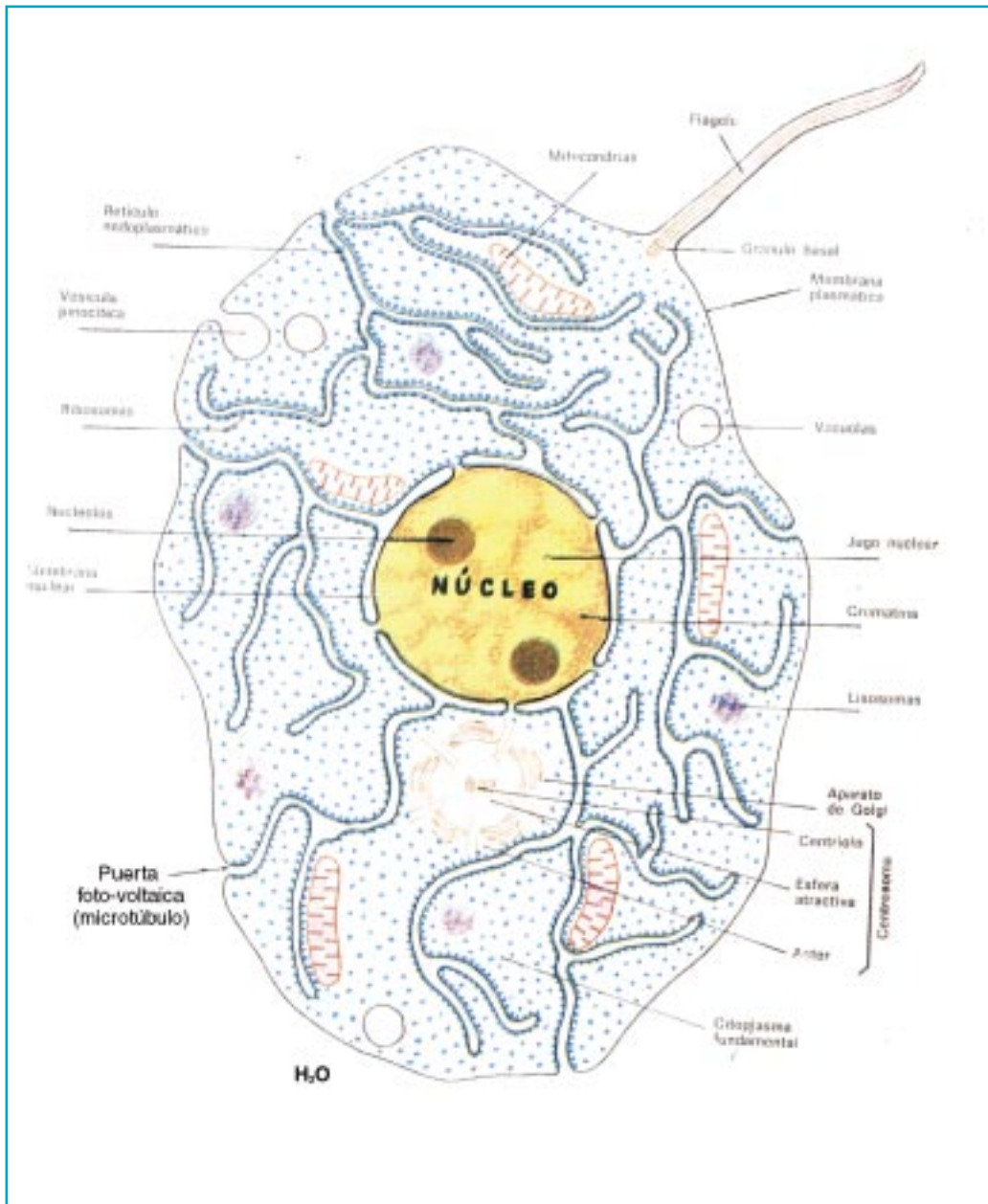


Figura 6





# CAPÍTULO II

## PROPIEDADES DE LA FPP

La fibra es capaz de emitir una radiación electromagnética de una  $\lambda$  de 4 a 14  $\mu$ , esta microenergía es capaz de incidir sobre distintas sustancias físicas de manera no destructiva. Si esta microenergía se irradia sobre el cuerpo humano se van a producir efectos sobre las moléculas de agua orgánica y frecuentemente sobre la membrana celular y distintos electrolitos.

Las acciones más importantes del PP sobre el organismo, que hemos incluido en el presente trabajo, son las siguientes:

1.- Aumenta la concentración de  $Ca^{++}$  en la membrana y en el citoplasma celular produciendo una "activación celular" que luego detallaremos.

2.- Produce una marcada disminución de la peroxidación de los ácidos grasos, mejorando la circulación sanguínea y dificultando la génesis de la ateromatosis (esta disminución de los ácidos grasos saturados, probablemente tenga también relación con los efectos beneficiosos que la FPP tiene en la conservación de carnes y verduras).

3.- Aumenta la temperatura corporal y permite al cuerpo humano recuperar temperatura superficial de forma más rápida.

4.- Mejora el flujo sanguíneo de las extremidades.

5.- Produce un aclaramiento rápido del ácido láctico en los músculos esqueléticos humanos.

6.- Aumenta la intensidad de los ritmos EEG.

7.- Favorece la expulsión de gases y materiales del interior del organismo por fragmentación de los cluster de agua. Esto conduce a una disminución de la acidificación sanguínea valorable al medir el Ph.

8.- Mejora la llegada de nutrientes al interior de la célula favoreciendo la adhesión y los procesos osmóticos de distintas moléculas a través de la membrana celular, se fragmenta el cluster, disminuye el volumen total de agua y aumenta la densidad de la misma, mejorando el contacto con la membrana celular.

9.- Colabora en el tratamiento de procesos patológicos osteo-articulares.

10.- Colabora en el tratamiento de procesos asmáticos infantiles.

# EFECTOS BIOLÓGICOS DE LA FPP

## 1º - AUMENTA LA CONCENTRACIÓN DE $Ca^{++}$ EN LA MEMBRANA Y EN EL CITOPLASMA CELULAR PRODUCIENDO UNA "ACTIVACIÓN CELULAR"\*

Aumenta la concentración de  $Ca^{++}$  en la membrana celular por estimulación de la fosfolipasa  $A_2$  y activación de la cascada del ácido araquidónico. La aglutinación de estimulantes o antígenos en los receptores específicos induce la activación de la fosfolipasa C, la proteinquinasa etc., con la consiguiente movilización de iones de calcio en el citoplasma, como un segundo mensajero que origina una activación celular. En cualquier caso, la movilización o aumento en la concentración de calcio es la clave para la activación celular. La quimiotaxis neutrofílica, la generación de oxígeno, la liberación de la histamina celular, la blastogénesis linfocitaria, etc., se inician por el aumento del calcio intracelular.

Con respecto a esto, se ha examinado el efecto de la FPP en el nivel de  $Ca^{++}$  intracelular, en la quimiotaxis, en la fagocitosis y en la generación de oxígeno por parte de los neutrófilos humanos normales. Además, puesto que podía existir la posibilidad de que estos efectos pudieran activar algunas células cancerígenas, se ha investigado también su efecto sobre células de la leucemia mieloide y sobre el crecimiento de tumores malignos trasplantados a ratas. Exponemos el procedimiento de este estudio, así como sus resultados:

### 1.- Materiales utilizados y métodos

El material de prueba fue un tejido de FPP (patente japonesa de Komuro nº 15398685). Los neutrófilos humanos normales fueron obtenidos de 7 voluntarios sanos (cuatro varones de 18 a 40 años y tres mujeres de 21 a 42 años) por centrifugación gradiente de Ficoll-Hypaque.

(\*) NIWA Y & KOMURO T.: The effect of far infrared ray emitting platinum electro-magnetic wave fiber on the activities of normal human neutrophil and myelotic leukemia cell lines, and the growth of malignant tumors.

Actas 2º Congreso Internacional patrocinado por la Fundación Menarini, Ascoli, Piceni, 28-5-90, Italia (Monduzzi editors).

Las células mielóticas probadas fueron HL60 (promielocito), ML1 (mieloblasto) y K562 que fue obtenida de células de leucemia mieloide crónica en crisis blástica y que posee la característica de ser una célula pluripotencial. Para la prueba del efecto inhibitorio sobre el crecimiento de los tumores malignos se utilizaron células melanoma sarcoma 180 y B-16 de ratones enfermos. Los tubos de prueba que contenían neutrófilos normales o células de leucemia mieloide estaban rodeados y en contacto con la FPP durante 5'-30'-60'-90' y 120' y después se determinaron las concentraciones de  $\text{Ca}^{++}$  intracelular, quimiotaxis, fagocitosis y generación de  $\text{O}_2$  de neutrófilos y células de leucemia mieloide de la forma siguiente:

- El  $\text{Ca}^{++}$  se determinó mediante carga de FURA y estimulación con FMLP o ionomicina respectivamente y la fluorescencia se determinó con un espectrómetro de fluorescencia Hitachi F-4000.

- La actividad quimiotáctica de las células leucémicas y de los neutrófilos se midió utilizando placas de agarosa modificadas (solución de agarosa con 2,5 ml. de suero de feto de ternera al 10% en un medio de RPMI 1640). La distancia recorrida por los diez neutrófilos más rápidos fue medida con un microproyector.

- La fagocitosis de los neutrófilos y de las células LMC se determinó mediante la adición de emulsiones de aceite de parafina opsonizada con suero humano (reductor KRP) con suspensión de neutrófilos según Bligh y Dyer. Determinándose la densidad óptica de la capa de cloroformo en una longitud de onda de 525 nm.

- La generación de  $\text{O}_2$  por las células leucémicas o los neutrófilos se determinó mediante la reducción del citocromo C inducido por  $\text{O}_2$  por estimulación opsonizada-zimosan.

- Se midió la absorción a 550 nm y los resultados se convirtieron en moles de citocromo C reducido empleando la fórmula  $E_{550 \text{ nm}} = 2,1 \cdot 10^4 / \text{M/cm}$ .

- Las células sarcoma 180 o melanoma B-16 se inocularon de ratones con tumores a ratones normales (ddY o C57, ratón negro) en los que se había implantado fibra de platino. El crecimiento del tumor en ratones comunes con o sin implantación del tejido de fibra de platino fue seguido y comparado cada 3 ó 5 días.

## 2.- Resultados

Tabla 1 Efecto de la fibra sobre  $Ca^{2+}$ i, quimiotaxis, fagocitosis y generación de  $O_2$  de células normales y de células leucémicas.

Células mielót.	Período contacto	Funciones de las células					
		$(Ca^{2+})_i$ (nM)			Quimiotaxis (mm)	Fagocitosis (Densidad Opt.)	Gener. $O_2$ (nM/10 <sup>6</sup> c/m)
		inactiv.	fMLP	ionomi			
neutrófilos normales	5 min.	99,5±10,9	558±72	842±75	17,1±2,0	0,034±0,01	1,78±0,19*
	30 min.	66,3±7,2	550±60	679±81	16,8±1,8	0,033±0,009	1,61±0,19
	60 min.	128,1±12,8\$	565±67	923±110	19,32±5*	0,037±0,01	2,2±0,28
	90 min.	70,2±8,4	542±43	666±79	18,1±2,5	0,034±0,01	1,71±0,25
	120 min.	67,2±7,3	540±64	651±52	16,8±1,5	0,032±0,008	1,65±0,18
	0 min. (control)	60,9±7,3	537±48	640±64	16,0±3,1	0,031±0,007	1,51±0,33
CÉLULAS LEUCÉMICAS							
HL 60 promielocitos	60 min.	74,3±8,1*	174±19	486±53*	7,3±0,8	0,014±0,002*	0,68±0,10
	0 min. (control)	66,2±7,2	153±16	460±50	6,2±0,7	0,011±0,001	0,42±0,05
ML 1 mieloblastos	60 min.	41,7±5,0*	102±11*	349±41	1,5±0,2*	0,0019±0,0002	0,12±0,01
	0 min. (control)	53,1±5,8	135±14	445±48	1,3±0,1	0,0018±0,0002	0,10±0,01
K 562	60 min.	20,3±2,2\$	64±7	331±36	0	0,0014±0,0002	0,08±0,003
	0 min. (control)	40,2±4,4	104±11	421±46	0	0,0012±0,001	0,08±0,004

La carga de Fura fMLP en neutrófilos normales no se alteró de forma significativa por el contacto con la FPP. Por el contrario el  $Ca^{2+}$ i de carga Fura con adición de ionomicina y el inactivo aumentaron de forma significativa 5 minutos después del contacto con FPP ( $0.01 < P < 0.025$ ) (contra el control) y de forma significativa o marcada 60 minutos después del contacto ( $0.01 < P < 0.025$  para la ionomicina y  $P < 0.001$  para el inactivo).

La quimiotaxis de los neutrófilos normales fue ligeramente intensificada 60 minutos después del contacto con el tejido de prueba ( $0.025 < P < 0.005$ ) y se observó la tendencia al aumento tras cinco minutos de contacto. La fagocitosis de los neutrófilos normales fue potenciada 60 minutos después del contacto ( $0.01 < P < 0.025$ ) La generación de Oxígeno aumentó significativamente 5 minutos después del contacto ( $0.01 < P < 0.05$ ) y marcadamente 60 minutos tras contacto ( $P < 0.01$ )

En cuanto a las células leucémicas:

- Las células HL60 aumentaron ligeramente (a los 60 minutos) el  $\text{Ca}^{++}$  intracelular, la capacidad fagocitaria y la quimiotaxis ( $0.01 < P < 0.05$ ), así como la capacidad de generación de Oxígeno ( $0.01 < P < 0.025$ ).

Las células ML1 y K562 no mostraron cambios significativos en la fagocitosis, quimiotaxis y generación de  $\text{O}_2$ , sin embargo el  $\text{Ca}^{++}$  intracelular disminuyó de forma característica.

Células ML1 -  $(\text{Ca}^{++})_i$  inactivo y con FMLP ( $0.025 < P < 0.05$ )  
 $(\text{Ca}^{++})_i$  con ionomicina ( $0.01 < P < 0.025$ )  
Células K562 -  $(\text{Ca}^{++})_i$  inactivo ( $P < 0.001$ )  
 $(\text{Ca}^{++})_i$  con FMLP e ionomicina ( $0.01 < P < 0.025$ )

En cuanto a los efectos del PP sobre el crecimiento de tumores malignos implantados a ratones, los resultados se ven en las siguientes esquemas.

El efecto de la fibra de platinum-photon y del disco de cerámica sobre el crecimiento del sarcoma 180 y el melanoma B-16 inoculados a ratones normales.

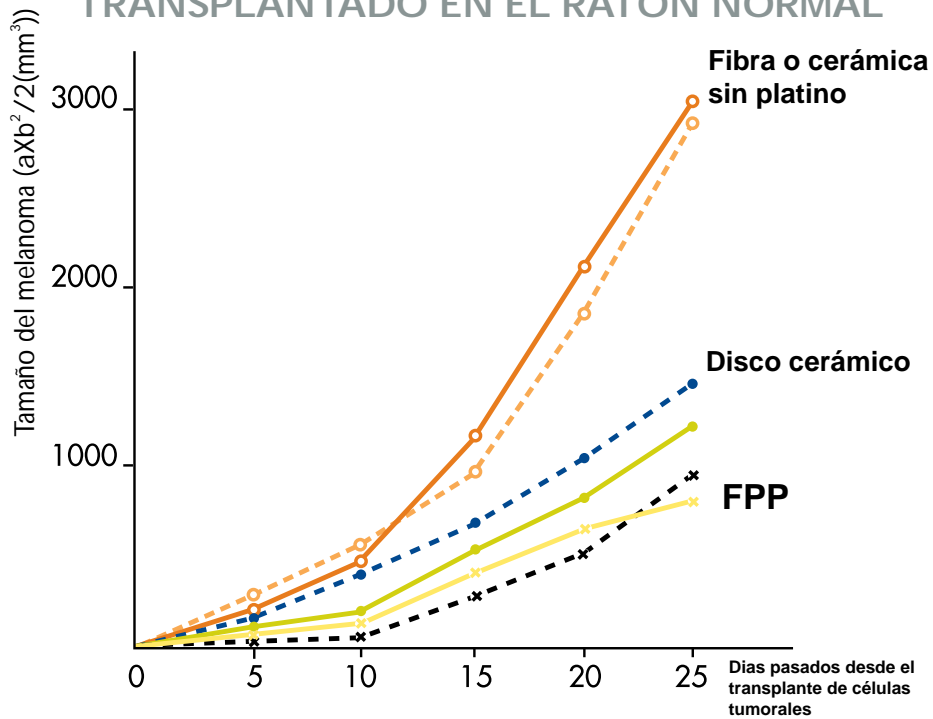
El círculo abierto indica el crecimiento del sarcoma 180 o del melanoma B-16 inoculados a ratones ddY o ratón negro C57 en los que no se implantó ni la fibra de platino ni el disco de cerámica. El símbolo (x) indica el crecimiento del sarcoma 180 o del melanoma B-16 inoculados a ratones ddY o ratón negro c57 a los que se les implantó FPP. El símbolo (•) indica el crecimiento del sarcoma 180 o del melanoma B-16 inoculados a ratones ddY o ratón negro c57 a los que se les implantó disco de cerámica.

La línea continua ( — ) indica el crecimiento del sarcoma 180 transplantado a ddY y la línea discontinua ( - - - - - ) indica el melanoma B-16 transplantado al ratón negro C57.

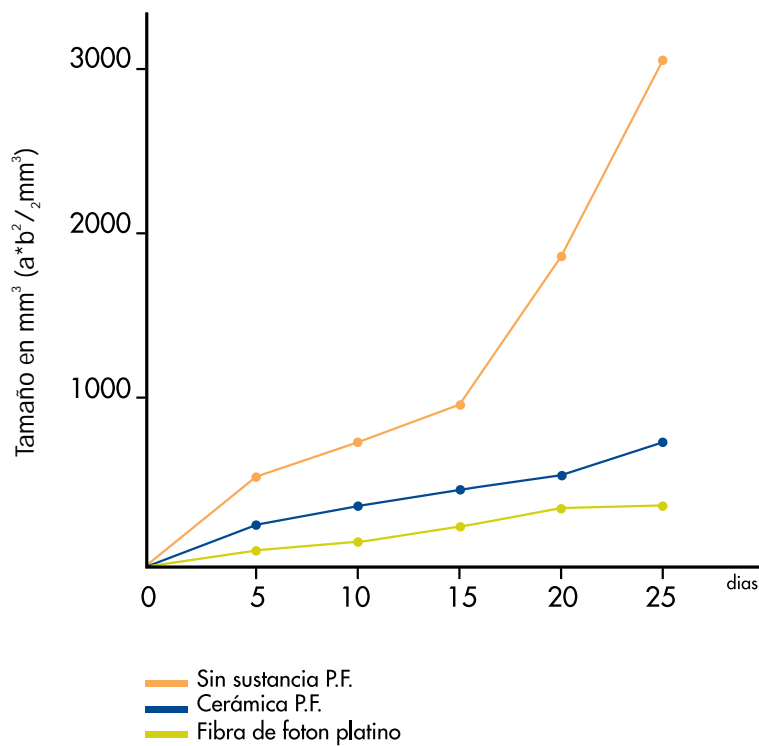
### 3.- Discusiones y conclusión

Estos datos parecen apoyar la hipótesis de partida de que el infrarrojo entre 4 y 14  $\mu$  aumenta la permeabilidad del agua en la membrana celular por fragmentación de los cluster de las moléculas de agua y a consecuencia de ello se produce la movilización del  $\text{Ca}^{++}$  con aumento del  $(\text{Ca}^{++})_i$ , esto sucede en los neutrófilos normales y no en las células cancerosas estudiadas. Estos efectos beneficiosos se atribuyen al diminuto tamaño de los coloides de platino (40Å) que parecen actuar como un catalizador de la RIN.

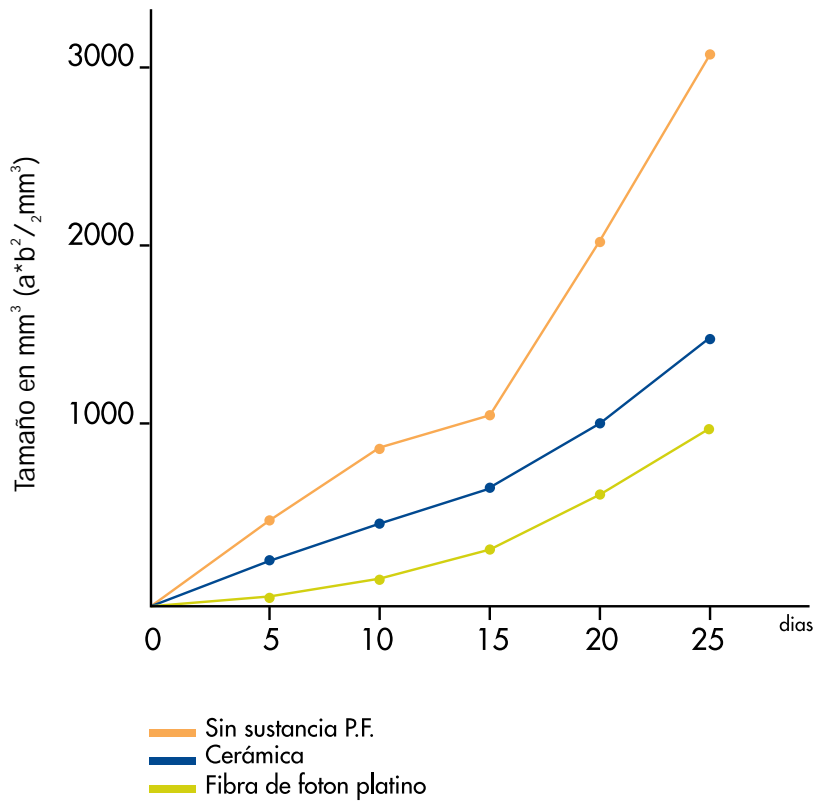
### EFEECTO DE LA FPP Y DEL DISCO DE CERÁMICA EN EL CRECIMIENTO DEL SARCOMA 180 Y EL MELANOMA B-16 TRANSPLANTADO EN EL RATÓN NORMAL



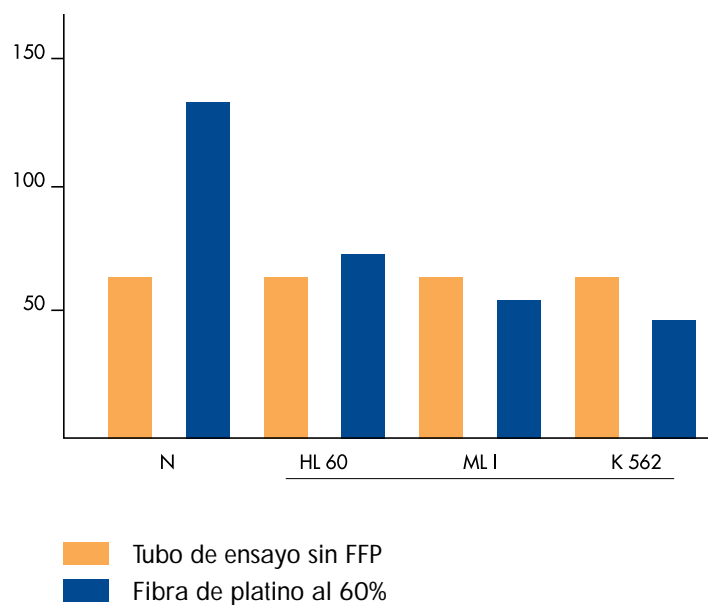
### INFLUENCIA DE LA SUSTANCIA P.F. SOBRE EL SARCOMA IMPLANTADO EN RATA DE LABORATORIO



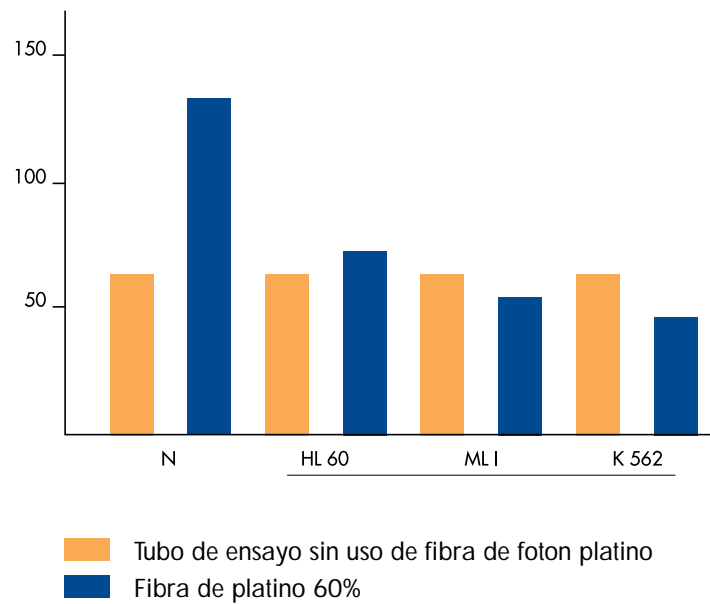
## INFLUENCIA DE LA SUSTANCIA P.F. SOBRE EL SARCOMA IMPLANTADO EN RATA DE LABORATORIO



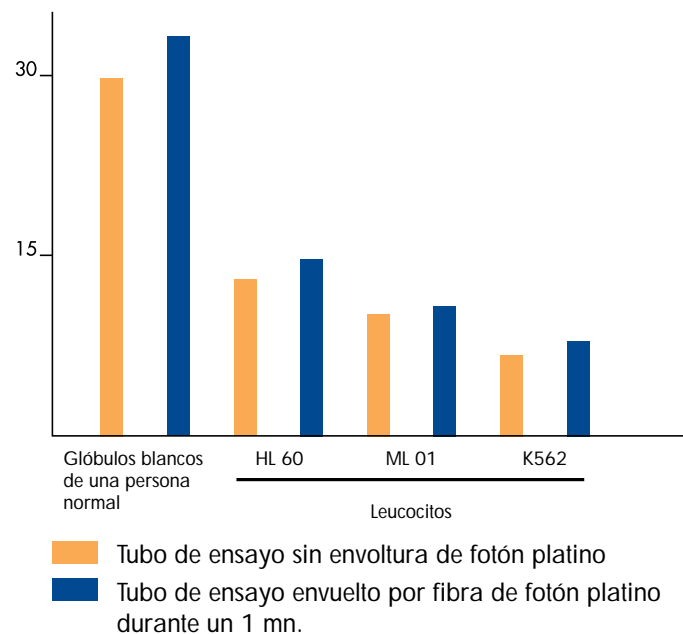
## FIBRAS DE FOTON PLATINO QUE IRRADIAN ONDAS ELECTROMAGNETICAS ALTERANDO LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE OXIGENO POR LAS CELULAS NORMALES Y LAS CELULAS CANCEROSAS



### INFLUENCIA DE LA FIBRA DE FOTOM PLATINO SOBRE EL ION CALCIO DE LOS LEUCOCITOS DEL SER HUMANO



### LA INFLUENCIA DE LA FIBRA DE PLATINO SOBRA LA FAGOCITOSIS DE LOS LEUCOCITOS Y GLOBULOS BLANCOS DEL SER HUMANO



\* Datos obtenidos por el espectrofotómetro

## 2° - PRODUCE UNA MARCADA DISMINUCIÓN DE LA PEROXIDACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS, MEJORANDO LA CIRCULACIÓN SANGUÍNEA Y DIFICULTANDO LA GÉNESIS DE LA ATEROMATOSIS \*

En segundo lugar sabemos que el IR lejano de la FPP disminuye la peroxidación de los ácidos grasos no saturados.

### 1.- Método

Una solución no diluida de 4,7,10,13,16,19 ácido docohexanoico (Hansei Chemical, Kioto) se diluye 200 veces con etanol al 95% o agua. Se introduce en una probeta y se coloca bajo la luz solar directa colocando la fibra de fotón platino por debajo del recipiente. Se extraen 20 µl y se mide el TBA (ácido Thiobarbitúrico) con un espectrofotómetro de dos longitudes del onda (Beckman UV5260, California, USA) con 535 nm de rango de fotoabsorción.

### 2.- Resultado

El resultado final del experimento se refleja en la tabla siguiente.

Efecto represivo (sustancia reactiva - ácido thiobarbitúrico)

MUESTRA	DISOLVENTE	PROMEDIO (VALOR DE 6 Min.)
Control A (UV-)	ETANOL	5 ± 0.8
Control B (UV +)	ETANOL	450 ± 51
PP al 30%	ETANOL	240 ± 28 *
PP al 100%	ETANOL	128 ± 11 **
Control A (UV -)	ALIMENTO CRUDO	13 ± 1.1
Control B (UV +)	ALIMENTO CRUDO	970 ± 103
PP al 30%	ALIMENTO CRUDO	845 ± 91
PP al 100%	ALIMENTO CRUDO	980 ± 99

Acido Docohexanoico (diluido 200 veces) + Radiación

UV solar durante 6 horas

\* P < 0.001 contra control B

\*\* P < 0.00001

(\*) Publicado el original en Japanese Journal of inflammation - Vol 11, nº2, Marzo 1.991 - NIWA YUKIE Y KOMURO TOSHIO.

### 3.- Conclusión

La FPP al 100% disminuye de forma muy marcada la peroxidación de los ácidos grasos. Esta disminución es posible que contribuya a explicar el efecto que el PP tiene en las enfermedades con dificultades circulatorias.

### **3° - AUMENTA LA TEMPERATURA CORPORAL Y PERMITE AL CUERPO HUMANO RECUPERAR TEMPERATURA SUPERFICIAL DE FORMA MÁS RÁPIDA \***

En tercer lugar el PP aumenta la temperatura corporal y permite al organismo recuperar temperatura de forma más rápida.

Este trabajo se realizó la noche del 27 al 28 de Julio de 1.995 y la noche del 15 de Septiembre de 1.995 en Pontypool, Gales (U.K.) Se suministraron edredones producidos con FPP y edredones convencionales de plumas, conjuntamente con aparatos diseñados para registrar cambios de temperatura cada 5 segundos en distintos puntos del cuerpo durante un periodo de hasta 24 horas, así como cambios de temperatura y humedad ambiental. Los sujetos objeto del estudio, durante el periodo de exposición, fueron cubiertos bien con el edredón de PP o con un edredón de plumas sin advertirles de lo que estaban usando. Todos los datos fueron recogidos usando procesadores de datos que pueden aceptar hasta 64 canales de entrada. La temperatura externa y la humedad fueron recogidas simultáneamente en las proximidades de la cabeza y en las proximidades de los pies. La temperatura corporal se recogió en la boca (como medida de la temperatura de la sangre arterial) y en los pies y muñecas (como medida de la temperatura venosa). Se pidió también a los voluntarios que rellenaran un cuestionario sobre satisfacción general de los edredones.

#### **1.- Aparataje utilizado**

Se construyó un calorímetro de 2000 cc. adecuado para aceptar 750 cc. de agua y poder introducir una mano humana (medida por desplazamiento a 500 cc. y marcando con un línea ese volumen). El calorímetro era un recipiente de doble pared con forma cilíndrica y aislado por un material de poliestireno y burbujas de aire. La pérdida de calor del sistema era menor de 0.2°C/h. a 25°C de temperatura ambiente. La abertura para la insercción de la mano se rellenó con láminas de poliuretano y espuma aislante para reducir la pérdida de calor por el orificio, pero sin dificultar el flujo sanguíneo.

El principio de medida es el siguiente: una caloría es la cantidad de calor necesaria para elevar 1°C la temperatura de 1 cc. de agua. Por lo cual, el número de calorías dadas por la mano al agua del calorímetro a través del aumento del flujo de sangre se calcula por la elevación de la temperatura en grados, multiplicada por el volumen de agua.

(\*) R.W. Coghill: Experimental test by Coghill Research Laboratories - Lower Race - Gwent NP45UH

Las sondas de temperatura se colocaron en la boca, las dos muñecas (cara anterior), los dos pies (dorso) y en la parte anterior del tórax.

Los datos recogidos de este modo fueron registrados en un procesador de 64 canales (DELTA - T- DEVICES) para su análisis y presentación gráfica cinética. Se efectuaron medidas con y sin PP y se compararon por análisis estadístico.

## 2.- Resultados

### 1.- Sin sujetos humanos.

Se pusieron dos sondas idénticas separadas 70 cm. de forma simultánea bajo un edredón de plumas y bajo un edredón de fotón platino, con otras sondas midiendo la humedad y la temperatura ambiente.

	INICIO	FINAL	PROMEDIO
PP.	16.71	16.11	16.46
PLUMAS	16.71	16.03	16.39

TEMPERATURA °C

Se observó que la curva de calentamiento del PP era notablemente más abrupta que la curva de temperatura del edredón de plumas.

En cuanto a los resultados de la humedad, se observó que a pesar de empezar con una base de humedad ligeramente más elevada, el PP retiene su sequedad relativa mejor que el edredón de plumas.

### 2.- Con sujetos humanos

Los resultados se obtuvieron en condiciones tan idénticas como fue posible, misma habitación, misma hora del día, con los mismos colchones y con una separación de tan sólo 50 cm. El número de mediciones fue superior a 1.300 para cada material.

La diferencia fue del 6,1% a favor del PP que representaría un ahorro en la pérdida de calor de aproximadamente 950 cal/h. para un hombre de unos 75 K.

### 3.- Importancia de este efecto del PP

La temperatura del cuerpo humano se mantiene en límites muy estrictos para que las células funcionen de forma correcta.

Las membranas celulares dependen para su funcionamiento del mantenimiento de una diferencia de potencial de alrededor de 0.1 voltios entre los lados interno y externo de la membrana. Esto a su vez se relaciona con el Ph de los fluidos extracelulares y el Ph es muy sensible a la temperatura. Por este motivo es muy importante mantener la temperatura corporal al más bajo coste posible. La mayor parte de los materiales de abrigo conservan la temperatura corporal, el PP es capaz de radiar un IR de 4000 a 14000 nm de diámetro (el diámetro de la mayor parte de las células orgánicas), por lo que los estudios parecen demostrar que este material favorece de forma activa el medio ambiente térmico y extracelular de las células.

## 4° - MEJORA EL FLUJO SANGUÍNEO DE LAS EXTREMI- DADES\*

Cuando se quieren medir cambios en el flujo sanguíneo, hay ciertas dificultades. La presión sanguínea puede no indicar nada sobre la masa de sangre en movimiento en un tejido, puesto que el sistema nervioso vegetativo se activa en función de las necesidades termoregulatoras y es perfectamente lógico tener una presión sanguínea normal aunque se tenga un flujo circulatorio muy pobre en otra parte del cuerpo.

Un acercamiento a la medición del flujo sanguíneo es calcular la cantidad de calor transferido por la sangre al órgano determinado como medida indirecta del mismo (método diseñado por Stewart en 1.913 y posteriormente mejorado). Otro método es la realización de un Doppler.

### 1.- Aparatos y protocolo

Con la utilización del calorímetro explicado en el apartado de Aparataje Utilizado del Capítulo III, el volumen de sangre que pasa a través de la mano durante un tiempo determinado es definido como:

$$q = H/T_0 - T_1$$

Q - volumen de sangre

H - nº de calorías

T<sub>0</sub> - Temperatura de la sangre arterial

T<sub>1</sub> - Temperatura de la sangre venosa

Se hicieron ajustes para el calor específico de la sangre, para la pérdida de calor a través del calorímetro, para la cantidad de calor generada por las células de la mano independientemente del flujo sanguíneo.

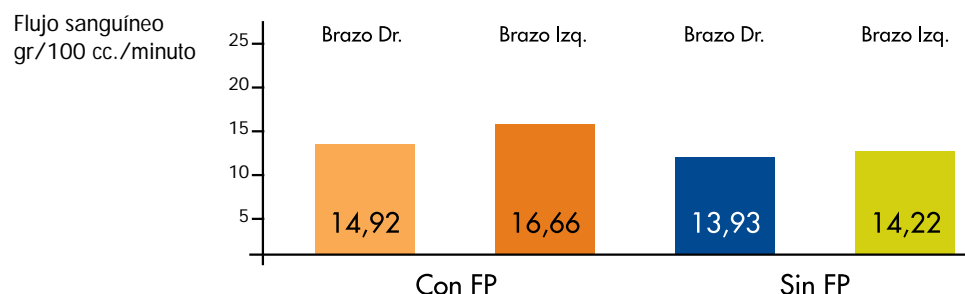
Las pruebas preliminares mostraron que el movimiento muscular de la mano, dentro del calorímetro, podía tener efectos importantes en la temperatura; que la temperatura inicial debería ser standard para cada serie y que el sujeto debía estar bien aclimatado antes de la medición. El periodo de medidas debía ser el mismo para cada serie. Las condiciones de la prueba fueron las siguientes: la mano y la muñeca del sujeto (desplazamiento < 500 cc.) fue inmersa en 750 cc. de agua en el calorímetro durante 5 minutos.

(\*) R. W. Coghill MAS. Biol. (Coghill Research Laboratories, Lower Race, Pontypool)

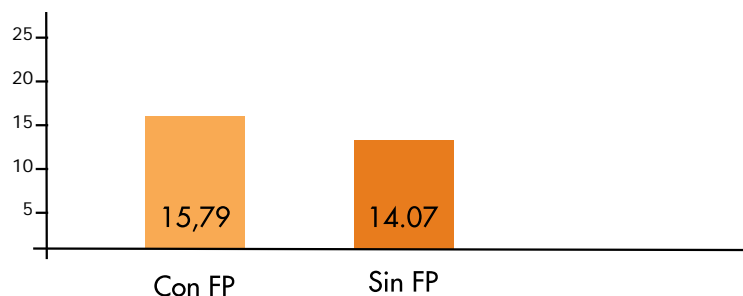
Los sujetos sometidos a medida se colocaron sentados y el fotón platino en piezas de 30 \* 10 cm. se colocó enrollado en la parte superior del brazo. La mano hasta la muñeca se sumergió en el agua durante cinco minutos (el volumen de desplazamiento de agua varió entre 150 y 500 cc.). Se calculó el flujo sanguíneo como se dijo anteriormente y se efectuó la comparación con los mismos sujetos sin exposición al PP. Los sujetos servían como sus propios controles. Para que el movimiento de los dedos no afectara al traspaso de calor se pidió a los sujetos que sólo movieran los dedos durante 5 segundos después de cada minuto de inmersión. Esta práctica también sirvió para hacer circular el agua por delante de la sonda de temperatura, dando una mejor reflexión de la temperatura interna del calorímetro.

Como prevención de la autorregulación del sistema vascular se aplicó el calorímetro a cada mano alternativamente.

## 2.- Resultados



La medida de flujo sanguíneo con PP y sin PP fue la siguiente:



La diferencia es de un 12.3% a favor del PP. Se están realizando en estos momentos más experimentos con el mismo protocolo y aumentando el número de muestras con el fin de mejorar el poder estadístico del estudio.

## Pruebas de aumento de flujo sanguíneo verificadas con medidor de flujo ultrasónico (Doppler)\*

- Los siguientes estudios se han realizado con un medidor de corriente sanguínea ultrasónico HADECP, Smart Doppler con impresora ES-1000 SP (Hayashi Electric Co. Ltd)

- Los pacientes eran colocados en decúbito supino durante 60 minutos, bien sobre un algodón convencional o sobre fibra de platino.

- El medidor se aplicó a las puntas de los dedos, después de 30' y 60' de estar tumbado sobre el PP o el algodón convencional de control.

**A)** Efecto del algodón convencional de control en pacientes con enfermedades circulatorias periféricas (resultados medidos con el medidor ultrasónico de la corriente sanguínea)\*

### 1) SINDROME DE RAYNAUD

NOMBRE	SEXO	EDAD	INICIO	A LOS 30'	A LOS 60'
M.H	M.	39	0	0	0.5
T.K.	M.	31	0	0	0.5
Y.A.	H.	46	2.5	3.0	3.5
Y.K.	M.	24	0	0	0
T.N.	H.	36	4.5	5.5	5.5
K.M.	M.	21	2.0	2.0	2.25
F.Y.	H.	46	4.0	4.5	4.5
S.O.	M.	29	0	0	0.5
E.N.	M.	49	3.0	3.5	4.0
K.Y.	M.	31	2.5	2.54	3.0
H.M.	M.	42	0	0.5	0.5
T.O.	M.	27	0	0	0
H.S.	M.	30	8.5	9.0	9.0
K.K.	M.	41	4.5	4.5	5.5
K.T.	M.	40	6.5	6.5	7.0
T.Y.	M.	33	0	1.0	1.0

(\*) 4-4, Asahi-cho, Shimizu-city, Kochi-ken, Medical Incorporate Shimizu Hakuo Hospital, Director: Kozo Niwa, 30-11-1.990

2) E.S.P. (Esclerosis sistémica progresiva)

NOMBRE	SEXO	EDAD	INICIO	A LOS 30'	A LOS 60'
N.M.	M.	52	0	0	0.5
Y.K.	H.	61	0	0	0.5
S.S.	H.	45	0	1.0	1.0
K.A.	M.	30	2.5	3.5	3.0
S.A.	H.	50	3.5	3.5	3.5
N.O.	M.	34	2.0	2.0	2.0

3) Sobresensibilidad general de los miembros al frío

T.A.	M.	16	0	0	0.5
K.O.	M.	21	2.5	3.5	3.5
K.S.	M.	14	0	1.0	1.0
M.S.	M.	33	1.0	1.5	1.0
N.T.	M.	38	1.0	1.5	1.5
H.N.	M.	44	4.5	5.0	5.0
N.H.	M.	20	8.0	9.0	8.5
A.M.	M.	23	7.5	7.0	7.5

4) Control sobre sujetos sanos

K.N.	H.	57	7.5	8.0	8.0
K.Y.	M.	22	8.5	8.5	8.5
Y.M.	M.	25	7.0	7.0	7.5
T.K.	H.	45	8.5	9.0	9.0
J.K.	M.	31	6.5	8.5	7.0

B) Efecto de la FPP sobre pacientes con enfermedades circulatorias periféricas y sujetos sanos.\*

### 1) Síndrome de Raynaud

Se incluyen en el estudio pacientes con LED (Lupus Eritematoso Diseminado) y Artritis Reumatoide.

NOMBRE	SEXO	EDAD	INICIO	A LOS 30'	A LOS 60'	COMENTARIO
M.H.	M.	39	0	18.0	21.5	NOT. MEJORÍA
T.K.	M.	31	0	14.0	14.0	NOT. MEJORÍA
Y.A.	H.	46	2.5	16.5	19.0	NOT. MEJORÍA
Y.K.	M.	24	0	10.5	18.5	NOT. MEJORÍA
T.N.	H.	36	4.5	12.0	12.0	MEJOR. MEDIA
K.H.	M.	21	2.0	14.0	12.0	MEJOR. MEDIA
F.Y.	H.	46	4.0	16.0	16.0	MEJOR. MEDIA
S.O.	M.	29	0	13.6	15.0	NOT. MEJORÍA
E.N.	M.	49	3.0	11.0	11.0	MEJOR. MEDIA
K.Y.	M.	31	2.5	8.5	12.5	MEJOR. MEDIA
H.M.	M.	42	0	19.5	17.0	NOT. MEJORÍA
T.O.	M.	27	0	14.5	15.0	NOT. MEJORÍA
H.S.	M.	30	8.5	10.5	10.5	LIGE. MEJORÍA
K.K.	M.	41	4.5	5.5	5.0	SIN CAMBIOS
K.T.	M.	40	6.5	10.5	11.5	LIGE. MEJORÍA
T.Y.	M.	33	0	2.5	2.0	LIGE. MEJORÍA

### 2) E.S.P. (Esclerosis sistémica progresiva)

H.H.	M.	52	0	12.5	12.5	NOT. MEJORÍA
Y.K.	H.	61	0	8.0	12.0	MEJOR. MEDIA
S.S.	H.	45	0	7.5	9.5	MEJOR. MEDIA
K.A.	M.	30	2.5	5.5	4.0	LIGE. MEJORÍA
S.A.	H.	50	3.5	4.5	4.5	SIN CAMBIOS
H.O.	M.	34	2.0	2.0	2.0	SIN CAMBIOS

### 3) Sobresensibilidad general de los miembros al frío

T.A.	M.	16	0	18.0	20.0	NOT. MEJORÍA
K.O.	M.	21	2.5	22.5	33.5	NOT. MEJORÍA
K.S.	M.	14	0	24.0	24.0	NOT. MEJORÍA
H.S.	M.	33	1.0	27.0	26.0	NOT. MEJORÍA
H.T.	M.	38	1.0	21.5	18.0	NOT. MEJORÍA
H.H.	M.	44	4.5	13.0	15.5	MEJOR. MEDIA
H.H.	M.	20	8.0	11.0	12.5	MEJOR. MEDIA
A.H.	M.	28	7.5	9.5	9.5	LIG. MEJORÍA

(\*) 4-4, Asahi-cho, Shimizu-city, Kochi-ken, Medical Incorporate Shimizu Hakuo Hospital, Director: Kozo Niwa, 5-11-1.992

#### 4) Control personal normal

NOMBRE	SEXO	EDAD	INICIO	A LOS 30'	A LOS 60'	COMENTARIO
K.H.	H.	57	7.5	16.0	20.5	MEJOR. MEDIA
K.Y.	M.	22	8.5	16.5	21.0	MEJOR. MEDIA
Y.H.	M.	25	7.0	17.5	17.5	MEJOR. MEDIA
T.K.	H.	45	8.5	16.5	18.5	MEJOR. MEDIA
J.K.	M.	31	8.5	15.5	19.5	MEJOR. MEDIA

C) Efecto del algodón convencional de control sobre los pacientes afectados de deficiencias de la circulación periférica (resultados controlados mediante medidor ultrasónico de la corriente sanguínea)\*.

#### 1) Síndrome de Raynaud

NOMBRE	SEXO	EDAD	INICIO	A LOS 30'	A LOS 60'
N.M.	H.	21	4.0	4.5	5.0
N.K.	M.	21	3.0	3.0	4.0
A.K.	M.	36	1.5	1.5	2.5
N.N.	M.	46	0	0	0
K.N.	M.	54	0	0	0.5
H.A.	H.	61	4.5	4.0	5.0
M.S.	M.	68	0	1.0	1.0
M.Y.	M.	28	0	0	0
S.K.	M.	56	1.5	1.5	1.5
T.H.	M.	38	2.5	3.0	3.5
Y.M.	M.	23	5.0	6.0	6.0
A.O.	H.	33	5.5	5.5	6.5
S.K.	M.	41	1.0	1.5	1.0
M.F.	M.	53	0	0	0.5
E.K.	M.	42	1.5	2.0	2.0
T.S.	M.	40	3.5	3.5	3.5

#### 2) E.S.P. (Esclerosis sistémica progresiva)

K.M.	M.	42	0	0	0
K.U	M.	52	0	0.5	0
Y.I.	H.	53	1.5	2.0	2.0

(\*) 7-1, Enoki-cho, Fukita city, Osaka, Medical Incorporate, Koseikai Anniversary Hospital, Director: Tadashi Kainuma, 22-2-1.990

### 3) Sobresensibilidad general de los miembros al frío

S.S.	M.	32	0	0.5	0
S.H.	M.	62	3.0	3.54	4.5
K.T.	M.	64	4.5	5.0	5.0
M.F.	M.	19	1.5	2.5	2.0
T.O.	M.	40	6.0	6.0	6.5
K.S.	M.	39	8.0	8.5	9.0
S.F.	M.	54	3.5	4.0	4.0
M.N.	M.	17	5.0	5.0	5.5
K.T.	H.	65	3.54	4.0	4.0
Y.T.	H.	41	2.5	2.5	2.0
A.I.	M.	23	0	0	0

### 4) Control normal de la persona

NOMBRE	SEXO	EDAD	INICIO	A LOS 30'	A LOS 60'
O.K.	H.	51	6.5	6.5	7.5
T.O.	M.	41	9.5	9.0	9.5
K.N.	M.	38	8.0	8.5	9.0
H.A.	M.	32	7.5	7.0	7.0
S.B.	H.	31	7.5	7.5	8.0

D) Efectos de las pruebas de la fibra fotónica de platino infrarrojo en pacientes con enfermedades circulatorias periféricas.\*

#### 1) Síndrome de Raynaud

NOMBRE	SEXO	EDAD	INICIO	A LOS 30'	A LOS 60'	COMENTARIO
N.M	H.	21	4.2	20.0	21.5	NOT. MEJORÍA
N.K.	M.	21	3.0	17.5	17.5	MEJOR. MEDIA
A.K.	M.	36	1.5	14.0	13.0	MEJOR. MEDIA
N.N.	M.	46	0	8.5	11.0	MEJOR. MEDIA
K.N.	M.	54	0	9.5	14.5	MEJOR. MEDIA
H.A.	H.	61	4.5	13.5	16.0	MEJOR. MEDIA
M.S.	M.	68	0	11.0	10.5	MEJOR. MEDIA
M.Y.	M.	28	0	13.0	12.5	NOT. MEJORÍA
S.K.	M.	56	1.5	10.5	14.0	MEJOR. MEDIA
T.H.	M.	38	2.5	8.5	15.0	MEJOR. MEDIA
Y.M.	M.	23	5.0	11.0	15.5	MEJOR. MEDIA
A.O.	H.	33	5.5	12.5	19.5	MEJOR. MEDIA
S.K.	M.	41	1.0	9.5	9.5	MEJOR. MEDIA
M.F.	M.	53	0	7.5	9.5	MEJOR. MEDIA
E.K.	M.	42	1.5	8.5		MEJOR. MEDIA
T.S.	M.	40	3.5	10.5		MEJOR. MEDIA

(\*) 7-1, Enoki-cho, Fukita city, Osaka, Medical Incorporate, Koseikai Anniversary Hospital, Director: Tadashi Kainuma, 22-2-1.990

## 2) P.S.S (Esclerosis sistémica progresiva)

K.M.	M.	42	0	4.5	4.5	MEJOR. MEDIA
K.U.	M.	52	0	2.5	4.5	LIGE. MEJORÍA
Y.I.	H.	53	1.5	8.5	10.0	MEJOR. MEDIA

## 3) Sobresensibilidad general de los miembros al frío

S.S.	M.	32	0	8.5	8.5	MEJOR. MEDIA
S.H.	M.	62	3.0	10.0	12.5	MEJOR. MEDIA
K.T.	M.	64	4.5	11.5	11.0	MEJOR. MEDIA
M.F.	M.	19	1.5	9.0	8.0	MEJOR. MEDIA
T.O.	M.	40	6.0	13.5	18.0	MEJOR. MEDIA
K.S.	M.	39	8.0	18.0	22.5	MEJOR. MEDIA
S.F.	M.	54	3.5	20.5	23.0	NOT. MEJORÍA
M.N.	M.	17	5.0	22.5	24.5	NOT. MEJORÍA
K.T.	H.	65	3.5	14.5	14.5	NOT. MEJORÍA
Y.T.	H.	41	2.5	18.0	16.0	NOT. MEJORÍA
A.I.	M.	23	0	7.0	6.5	MEJOR. MEDIA

## 4) Control normal de la persona

O.K.	H.	51	6.5	15.5	15.0	MEJOR. MEDIA
T.O.	M.	41	9.5	18.5	20.5	MEJOR. MEDIA
K.N.	M.	38	8.0	18.0	20.5	MEJOR. MEDIA
H.A.	M.	32	7.5	18.5	18.5	MEJOR. MEDIA
S.B.	H.	31	7.5	17.0	15.0	MEJOR. MEDIA

Todos estos estudios parecen confirmar que la exposición al IR distante producida por la FPP produce una mejoría, al menos significativa, en la circulación sanguínea periférica. Cuando la circulación de la sangre se descubrió por primera vez (Harvey) se acogió con incredulidad; Faraday descubrió las propiedades paramagnéticas de la sangre seca y en 1.936 Linus Pauling demostró que la sangre venosa completa tenía propiedades paramagnéticas, mientras que la arterial no las tenía. Ahora sabemos que estas propiedades reflejan la capacidad para captar moléculas de oxígeno por unión a las moléculas férricas en el anillo pirrólico de la hemoglobina. El oxígeno molecular actúa como aceptor electrónico en la fosfolización oxidativa y contribuye significativamente en la respiración celular y en la síntesis del ATP, el cual es usado en el organismo de forma generalizada como fuente de energía.

La sangre también es básica en los procesos termoreguladores del cuerpo, calentando o eliminando calor de los órganos con objeto de mantener los niveles de Ph (7.1-7.4) óptimos para el correcto funcionamiento celular. Consecuentemente la correcta circulación sanguínea es un prerequisite indispensable para el mantenimiento de la génesis energética y por tanto de la salud.

## 5° - PRODUCE UN ACLARAMIENTO RÁPIDO DEL ÁCIDO LÁCTICO EN LOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS HUMANOS \*

La FPP produce un aclaramiento rápido del ácido láctico en los músculos esqueléticos humanos.

Los niveles de ácido láctico y ácido pirúvico son una buena referencia para el control de la eficacia circulatoria. Las células humanas utilizan azúcares (glucosa) como sustrato para la síntesis de ATP a través de la glucólisis. Esto se puede hacer de forma aeróbica, por fosforilización oxidativa en el interior de la mitocondria, o de forma anaeróbica por la conversión de ácido pirúvico en ácido láctico, productos finales de la glucólisis anaerobia.

En las células normales, la glucólisis aeróbica produce una mucho mayor proporción de ATP que la anaeróbica.

En presencia del oxígeno la glucosa (C<sub>6</sub> H<sub>12</sub> O<sub>6</sub>) se metaboliza completamente en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O liberando 36 moléculas de ATP.



Mientras que en ausencia de oxígeno únicamente puede ser descompuesta por conversión del ácido pirúvico en ácido láctico (en el músculo esquelético), el enzima que lo cataliza es la LDH (Láctico Deshidrogenasa), cuya presencia es un buen reflejo de la eficacia muscular).



Esta reacción se realiza por traslado de un ión de H del NADH más un H<sup>+</sup> de la solución. Así se recupera el NAD perdido durante la glucólisis (donde éste es necesario como transportador de hidrógeno). Así vemos que la ruta pirúvico-láctico, aunque produzca menos energía que la glucólisis aeróbica, se convierte en una ruta metabólica importante.

La fosforilización oxidativa sólo sucede en la membrana interna de la mitocondria y la síntesis de ácido láctico en los músculos esqueléticos.

(\*) - Roger Coghill MAC. Biol (Coghill Research Laboratories, Lover Race, Pontypool, GWENT NP45U, S.V. Geratimor, Lvov Medical University Lvov - veramic.

El ácido láctico se excreta, dispersando de este modo el excedente de iones de hidrógeno, pero también puede ser acumulado en el músculo esquelético cuando se realiza ejercicio físico por encima de una carga de trabajo determinada (umbral metabólico). Esta acumulación de ácido láctico en el entorno de la célula muscular produce una disminución del Ph y en determinadas circunstancias llega a inhibir la obtención de ATP por el metabolismo de los hidratos de carbono y consecuentemente la contracción muscular.

El músculo entrenado intenta utilizar toda fuente posible de energía en función de la disponibilidad de la misma, por lo cual está continuamente produciendo ácido láctico que, si el ejercicio muscular es moderado, es aclarado de inmediato, metabolizado a ácido pirúvico y eliminado. Sin embargo, cuando el ejercicio físico es muy intenso, la producción de ácido láctico es intensa y su aclaramiento lento, llevando al deportista en pocos minutos al agotamiento.

La aplicación tópica de FPP sobre los músculos sometidos a sobreesfuerzo mejora la excreción de productos de desecho a través de la membrana celular y por lo tanto produce un más rápido aclaramiento del ácido láctico.

## 1<sup>er</sup> ESTUDIO DE COMPROBACIÓN

### 1.- Método y materiales \*

A un voluntario humano, se le envolvió uno de los brazos con FPP y el otro con una banda similar en anchura y espesor, pero de algodón médico convencional, durante 60 minutos. Al cabo de este tiempo se le colocaron dos torniquetes para constreñir el flujo sanguíneo y se ordenó realizar un ejercicio muscular simple con ambos brazos durante 5 minutos. Al cabo de este tiempo se extrajeron 5 ml de sangre venosa periférica de cada una de las venas cubitales (una servía como prueba y otra como testigo).

La sangre se mezcló con citrato de sodio al 5% como anticoagulante. El test para el lactato se basó en la reacción (ácido láctico + NAD<sup>+</sup>  $\xrightarrow{\text{LDH}}$  ácido pirúvico + NADH) mientras que el NADH muestra alta absorción espectrofotométrica a 340 nm, NAD<sup>+</sup> muestra una baja absorción. La LDH se extrajo de corazón bovino suspendida en sulfato amónico y disuelta en una solución base de TRIZMA (trihidroximetil aminometano) 1.5 mol/l. con ázide de sodio como conservante (Sigma Chemicals, Poole).

El estudio se realizó con un espectrofotómetro (Unicam PV 8620, Cambrige, UK) por la desproteinización vía ácido perclórico. En presencia de exceso de NADH el ácido pirúvico se convierte en ácido láctico y la reducción de la absorción a 340 nm debido a la oxidación de NADH en NAD<sup>+</sup> se comporta como un medidor del ácido pirúvico originalmente existente.

La desproteínización se realizó añadiendo 2 ml de sangre a un tubo con 4 ml de ácido perclórico al 8% (el piruvato en solución con ácido perclórico permanece estable hasta un mes a 3°C) mezclada durante 30 segundos. Se mantuvo fría durante 5 minutos para asegurar la completa precipitación de la proteína y se centrifugó 10 minutos a 1500 G. El sobrenadante fue usado para la medición espectrofotométrica con temperatura constante de 17°C mantenida a través de un baño de agua circulante. Se hizo una comparación de las muestras de cada brazo, manteniendo la temperatura de la cubeta de cuarzo UV (Whatman) constante en un rango de 0.1°C. Todos los datos recogidos fueron registrados en un procesador de datos (Grant Instruments Squirrel 1209 series) e introducidos para su estudio en el programa de Software Supercalc 5.

## 2.- Resultados

EN MG/DL.	Brazo sin PP	Brazo con PP	Diferencia
Nivel de ácido láctico (absorción a 540 nm)	0.0238	0.197	-17.23%
Nivel de ácido pirúvico (absorción a 340 nm)	0.39	0.54	+38.5%

- El utilizar un sólo paciente como control de sí mismo, obvia los cambios que la edad, sexo, actividad física, ciclo diario, etc., produce en los niveles normales de ácido pirúvico.

- En este estudio se determinan también los niveles de ácido pirúvico, puesto que éste interviene en el ciclo de los ácidos tricarboxílicos (TCA) lo cual podría camuflar los efectos de la FPP.

- El colocar sobre el brazo testigo un material de características similares al PP evita el error que podía provenir del aislamiento externo con el consiguiente aumento de temperatura y el aumento de flujo sanguíneo que dispararía los niveles de ácido láctico.

Este estudio sugiere que la exposición a la FPP de los músculos esqueléticos, de forma tópica, antes y durante el ejercicio físico produce un retraso en la producción de ácido láctico.

(\*) - Roger Coghill MAC. Biol (Coghill Reseach Laboratories, Lover Race, Pontypool, GWENT NP45U, S.V. Geratimor, Lvov Medical University Lvov - veramic.

### 3.- Referencias

J.A. GLOSTER, P. HARRIS. Observations on an enzymatic method for the estimation of pyruvate in blood. Clin Chim Acta 7:206 (1.962).

T.E. FRIEDMANN, G.E.HAUGEN, et al. Pyruvic acid: III The level of pyruvic and lactic acids, and the lactic-pyruvic ratio, in the blood of human subjects. The effect of food, muscular activity, and anoxia at high altitude. J. Biol Chem 157:673 (1.945).

C. LONG. The stabilization and estimation of pyruvic acid in blood samples. Biochem. J. 38:447 (1.944).

E.P. MARSBACH, M.H.WEIL et al., Rapid enzymatic measurement of blood lactate and pyruvic Clin. Chem 13:314 (1.967).

## 2º ESTUDIO DE COMPROBACIÓN\*

El presente estudio es un doble ciego que demuestra los efectos de la FPP sobre el aclaramiento del lactato en deportistas.

### 1.- Materiales y método

Se estudia un colectivo de 24 ciclistas (con un rango de edad entre 16 y 35 años), con un nivel de entrenamiento similar (realizan entre 300 y 500 km semanales) y se distribuyen al azar en dos grupos de doce, a estos dos grupos se les suministró un culotte (pantalón de ciclista) de diferente color; azul (sin FFP) y otro de idénticas características, pero de color negro que llevaba la FFP. El culotte envolvía el cuadriceps, los isquiotibiales y llegaba en la zona abdominal hasta el borde hepático. Independientemente del PP los pantalones sólo se diferenciaban en el color, siendo también el equipo médico, como los propios deportistas, desconocedores de la clave identificativa del color, tal como exige un estudio doble ciego (la clave de colores se suministró en sobre cerrado que sólo se abrió al concluir el estudio estadístico).

Se aplicó a cada uno de los grupos un test triangular con incrementos de 50 watos cada 5 minutos hasta llegar a los 350 watos. Al cabo de una semana se repitió el test en las mismas condiciones de laboratorio (entrenamiento previo, temperatura, hora, lugar ambiente, etc.).

Este test de esfuerzo se realizó sobre una bicicleta ergométrica con freno por corrientes de inducción E.R. 900 de Jaeger.

(\*) - Dr. José A. Villegas García, Dra. Mª Teresa Martínez Rocamora, Centro de Alto Rendimiento Deportivo "Infanta Cristina", Los Alcazares, Murcia.

- Prof. Manuel Canteres Jornada, Cátedra de Bioestadística de la Facultad de Medicina de Murcia.

Cada 5 minutos, al final de cada carga de trabajo, se tomaba una muestra de sangre por punción con lanceta del lóbulo de la oreja, tras arterializar la zona mediante calentamiento local (Siggard-Andersen 1.968) de aproximadamente 40 microlitros (siguiendo las normas del National Committee for Clinical Laboratory Standard).

El ácido láctico se midió analizando el flujo de electrones producido en la oxidación del lactato a H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y posterior reducción de este (YSI1500 Sport-L-LACTATE ANALYZER).

## 2.- Resultados

La carga se representa en vatios y el ácido láctico en mmol/l.

	1ª Prueba (Culotte Negro)					2ª Prueba (Culotte Negro)				
CARGA DEPORTISTA	150	200	250	300	350	150	200	250	300	350
1	0.80	0.80	1.46	3.25	8.88	0.70	0.64	1.75	4.22	9.23
2	1.16	2.33	6.16	5.05	-	1.41	2.26	5.18	4.40	-
3	1.57	2.23	6.63	6.64	-	0.96	1.72	4.66	4.95	-
4	1.04	1.79	4.28	5.08	-	1.22	1.94	4.47	3.76	-
5	1.46	2.89	8.00	6.84	-	0.62	2.67	4.97	4.49	-
6	2.64	3.10	6.07	5.43	-	1.81	3.06	5.04	5.34	-
7	1.77	3.37	6.83	5.40	-	1.76	3.10	5.04	5.34	-
8	1.82	2.81	5.51	3.81	-	1.55	2.42	5.89	4.75	-
9	1.93	2.39	5.36	8.40	-	0.96	2.24	4.40	6.40	-
10	2.94	5.20	9.72	8.97	-	1.94	3.17	8.69	7.65	-
11	3.32	4.29	6.49	5.58	-	2.31	3.43	5.46	4.24	-
12	2.06	3.59	8.80	6.54	-	1.78	3.45	5.46	6.19	-

	1ª Prueba (Culotte Negro)					2ª Prueba (Culotte Negro)				
CARGA DEPORTISTA	150 W.	200	250	300	350	150	200	250	300	350
1	0.58	0.67	1.04	2.60	6.49	0.37	0.41	0.66	1.99	5.55
2	0.99	1.14	2.41	5.58	9.04	1.08	1.45	2.61	40.86	8.36
3	0.89	1.27	3.59	9.45	9.07	0.63	1.02	3.60	9.22	8.96
4	0.74	0.74	1.03	2.78	5.81	0.48	0.53	1.02	2.49	5.78
5	1.24	1.78	4.29	4.29	-	0.96	1.95	5.64	5.40	-
6	1.33	1.44	2.64	5.89	6.27	1.19	1.32	2.49	5.73	6.02
7	0.76	0.75	1.19	2.55	5.94	0.65	0.69	1.20	2.49	5.03
8	1.32	2.14	4.47	9.89	9.93	1.46	2.14	5.00	9.89	9.93
9	0.92	1.42	4.19	8.97	7.71	0.52	1.00	3.43	7.44	6.98
10	1.26	1.68	4.44	7.05	-	1.13	1.61	4.07	9.85	-
11	1.23	1.31	2.42	5.90	4.98	1.36	1.55	3.01	6.21	6.55
12	0.66	0.76	1.09	2.66	2.26	0.62	0.70	1.03	2.80	3.69

### 3.- Análisis estadístico de los datos

- Media y desviación standard por prueba, carga y grupo.

	Culotte Azul		Culotte negro (PP)	
PRUEBA	MEDIA	DESV. STANDARD	MEDIA	DESV. STANDARD
CARGA				
1/150 w.	0.99333	0.27381	1.87583	0.76800
1/2001.	25833	0.46950	2.89917	1.15378
1/250	2.73333	1.42287	6.27583	2.13928
1/300	5.63500	2.75461	5.89917	1.66838
2/150	0.87083	0.36970	1.41833	0.53073
2/200	1.19750	0.56157	2.50833	0.82192
2/250	2.81333	1.62845	5.44917	1.83166
2/300	5.69750	2.92381	5.13833	1.11869

- Realización entre pruebas y diferencia de medias

Relación entre pruebas	Color Azul	Color negro (con PP)
Prueba 1 carga 1 Prueba 2 carga 1	0.01225	* 0.4575
Prueba 1 carga 2 Prueba 2 carga 2	0.06.08	* 0.3908
Prueba 1 carga 3 Prueba 2 carga 3	-0.0800	* 0.8267
Prueba 1 carga 4 Prueba 2 carga 4	-0.0625	* 0.7608

\* Diferencias entre medias superiores a 0.2244 son significativas estadísticamente

#### 4.- Análisis de varianza para medidas repetidas con transformación logarítmica de los datos.

Prueba/Carga	Culotte Azul	Culotte negro (PP)	Media
1/1	0.38507	0.81755	*0.43248
1/2	0.53122	1.16369	*0.63247
1/3	1.0709	1.18477	0.11387
1/4	1.71477	1.82434	0.10957
2/1	0.28153	0.61348	*0.33195
2/2	0.47615	1.05519	*0.57904
2/3	1.06894	1.73191	*0.66297
2/4	1.70896	1.71293	0.00397

El análisis de varianza general de la interacción entre grupos es significativo ( $p < 0.0029$ ) lo cual indica que hay diferencias significativas entre cifras de lactato de un grupo y otro, entre la 1ª y la 2ª prueba.

El estudio estadístico lleva a la conclusión de que el grupo que lleva el pantalón con la FFP baja de forma significativa el lactato para cada carga a realizar y por otro lado las modificaciones comparativas entre un grupo y otro también son significativas de modo que el análisis de varianza general para la interacción entre los dos grupos también es significativo ( $P < 0.0029$ ).

Este estudio también supone que la utilización constante de FP en el entrenamiento permitiría al ciclista soportar mayores carga de entrenamiento, consiguiendo mejorar las marcas deportivas y finaliza recomendando que los practicantes de deportes de fondo utilicen la FFP como componente de los pantalones de entrenamiento en caso de deportes con predominio de tren superior o de camisetas, cuando en el deporte hay predominio de hombro y brazos. Existe también un estudio con RM, donde se observan los cambios que el FP produce en el músculo y que cuando tengamos completo y constatado, añadiremos a este compendio.

## 6° - AUMENTA LA INTENSIDAD DE LOS RITMOS EEG \*

La aplicación de FPP en la piel del ser humano produce un aumento inmediato en la intensidad de los registros EEG. Que esto suceda, es posible desde el punto de vista biológico. El facilitar la entrada de azúcar (glucosa) es un requisito previo para mejorar la síntesis de ATP. La resonancia que el IR distal produce en las membranas celulares y mitocondriales, probablemente ayude a este objetivo. De todas formas este puede ser sólo uno de los mecanismos implicados en el proceso. Algunos autores [Callahan - Nonlinear Irresonance in a Biological System Applied Optics 20 (22): 3827-3828-(1.981)], señalan que las emisiones constantes de IR ayudan a las comunicaciones intercelulares, puesto que las glucoproteínas abundantes en las superficies de las membranas plasmáticas con morfologías muy específicas y con funciones de comunicación concretas, tienen una constante dieléctrica muy baja (2.5-3.5) que contribuye a formar una buena antena dieléctrica y operar a altas frecuencias.

Otro apoyo a esta teoría proviene de la Boulder Colorado University (H. Wachtel, F.S. Barnes et al - 1.995 - Investigatmeg the possibility of spectrally selective neural effects of far infrared radiation. Abstracts Bioelectromagnetics soc. Ann. Mtg. Boston Mass). Estos autores demuestran que el espectro de acción del nervio ciático de rana responde más persistente y fuertemente al IR de 5  $\mu$  emitido por un disco cerámico.

Estas hipótesis son apoyadas por el estudio referenciado puesto que la intensidad EEG (en el estudio) aumenta también con el tamaño físico de los sujetos (probablemente al aumentar el volumen de las células que emiten los impulsos EEG).

### 1.- Materiales y métodos del estudio

- Se utilizó un detector de campo electromagnético cristalino a través del cual pasaba un rayo de luz y se registraron las modulaciones (en incrementos de 0.1 Htz) por una célula fotoeléctrica que transformaba la señal analógica en digital (EMPULSE MDI, Norfolk).

- Dado que aún es desconocido si o que frecuencias específicas tienen significación biológica el parámetro a analizar fue la intensidad de las emisiones EEG en la banda de frecuencias de 0.5-2.5 Htz.

Se escogió una muestra de 7 hombres y 5 mujeres sanas a las que se colocó un casco conectado al aparato referenciado. Se hicieron 10 lecturas en un periodo de 10 minutos midiendo el poder acumulativo relativo a cada incremento de 0.1 Htz entre 0.5 y 25.5 Htz los datos se introdujeron en un programa informático de cálculo. A continuación se envolvió la cintura en PP y se repitió el mismo estudio registrando los datos de idéntica forma.

(\*) R.W. Coghill: Experimental test by Coghill Researde Laboratories - Lower Race - Gwent NP45UH

## 2.- Resultados

El análisis estadístico de las comparaciones confirmó que las diferencias eran significativas [Test de T. Student ( $11\delta f$ )  $< 0.01$ ] y la repetición de las pruebas después de transcurrido un periodo de 30 minutos, demostró la no anulación del efecto durante el periodo.

## 3.- Significación biológica

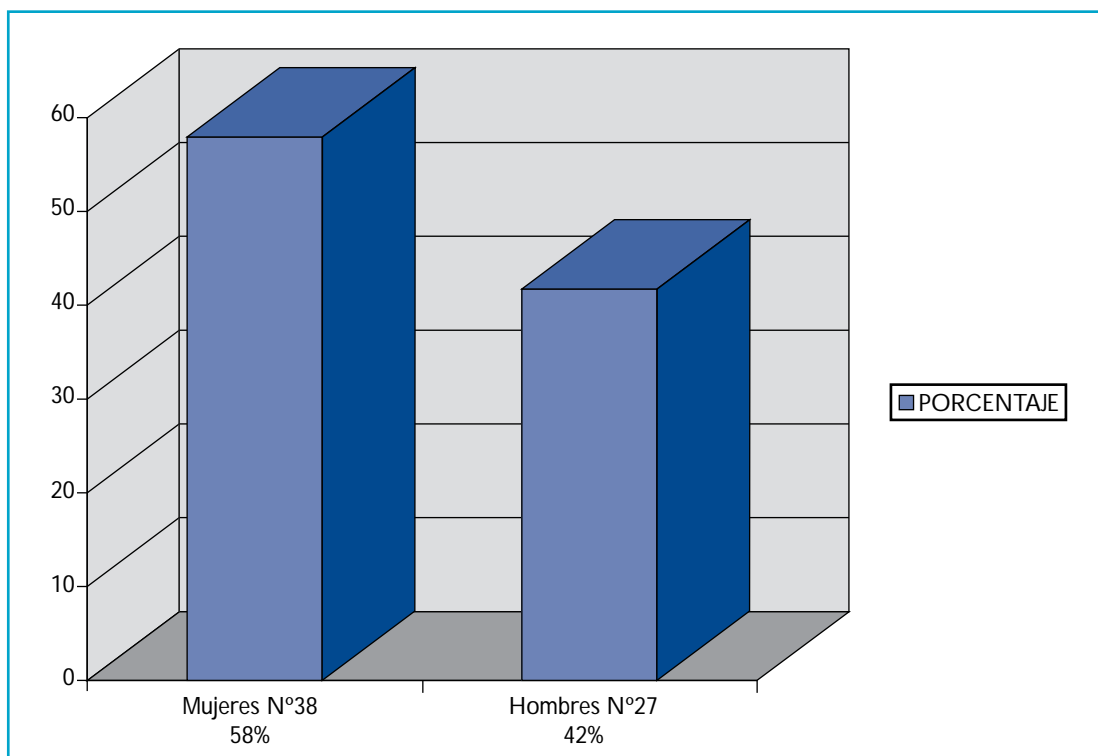
Probablemente el efecto del PP es aumentar la energía disponible para las células cerebrales. Dado que el S.N. utiliza más del 30% del oxígeno inhalado (necesario para la síntesis aeróbica de ATP). Se puede pensar que las células piramidales de BETZ en el Neocortex se convertirían en radiadores más eficaces de ritmos EEG.

Existe también un estudio EEG demostrador de la influencia del PP sobre los ritmos  $\alpha$  y que cuando tengamos completo y constatado, añadiremos a este compendio.

## 7º - COLABORA EN EL TRATAMIENTO DE PROCESOS PATOLÓGICOS OSTEO-ARTICULARES

Esta experimentación se realizó por el equipo médico del Hospital de San Antonio de Oporto (Portugal), utilizando el Photon platino asociado a un sistema integrado de resistencias de carbono (Photon-Hot).

Fueron estudiados 65 pacientes entre marzo de 1995 y enero de 1996. La edad media era de 48 años, con un mínimo de 23 y un máximo 74 años, notándose un cierto predominio del sexo femenino.



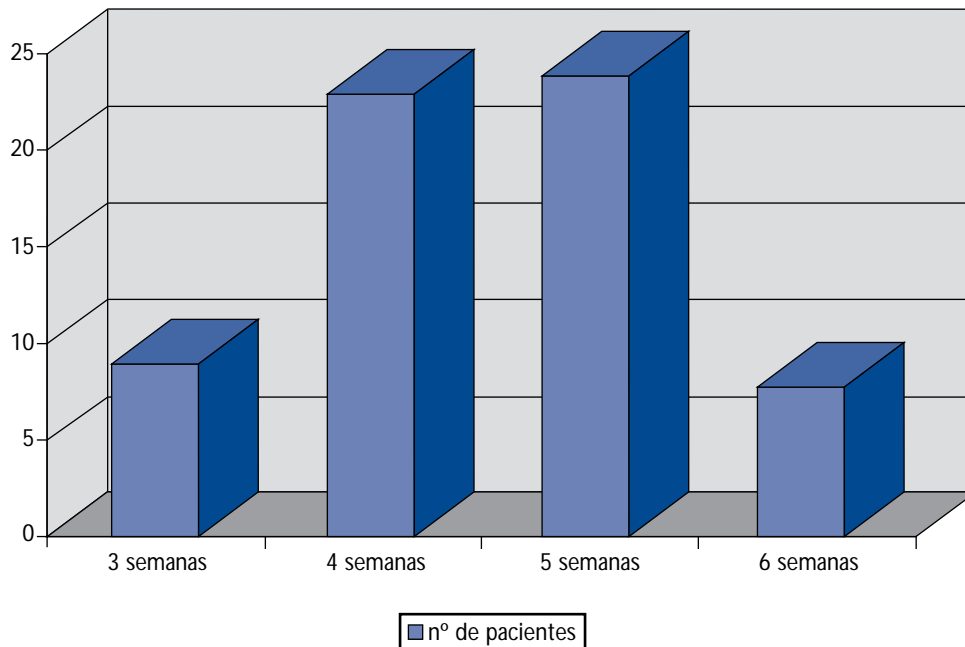
Se estudiaron 3 tipos de patologías con la aplicación del Photon Platino Hot: Gonalgias (45%), Hombro doloroso (21%), Raquialgias (34%)

Fueron excluidos de este estudio los casos tumorales y aquellos cuyo dolor era producido por problemas mecánicos con indicación quirúrgica (lesiones meniscales, espondilolistesis, hernias discales, etc.)

El tiempo medio de aplicación fue de cuatro semanas y media, variando de acuerdo con la intensidad del dolor y con la mejoría manifiesta del paciente.

(\*) - Dra. Carla Diogo, Dr. Andrade Ferreira, Dr Carlos Pinto, Dra. Olga Ferreira.

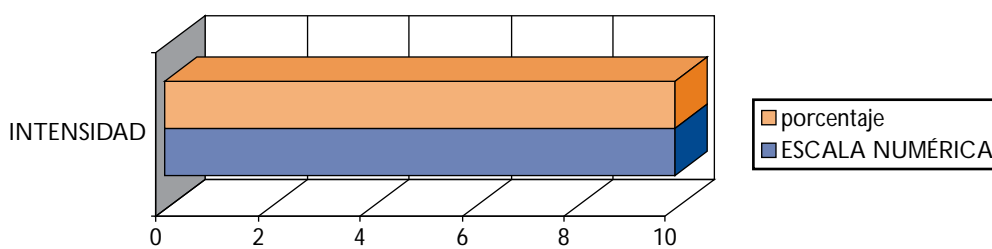
Equipo médico del hospital de San Antonio de Oporto (Portugal). Primer Congreso Internacional Photon, Oporto, 17-5-97.



De media fueron 3 el número de aplicaciones diarias, con una duración de 15 minutos cada sesión.

La evaluación del dolor se realizó de acuerdo a una escala numérica cuya valoración de 0 a 10 permite al paciente cuantificar su dolor y evaluar su evolución después de cada tratamiento. La subjetividad del dolor nos determinó a escoger este método como uno de los que se han revelado más eficaces.

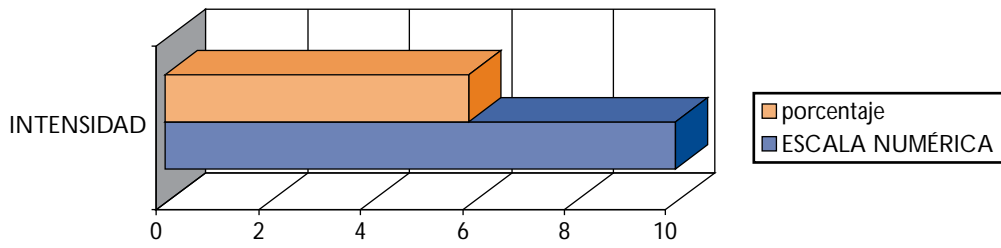
En la escala numérica, el 0 corresponde a la ausencia de dolor y el 10 al dolor insoportable (gráfico adjunto)



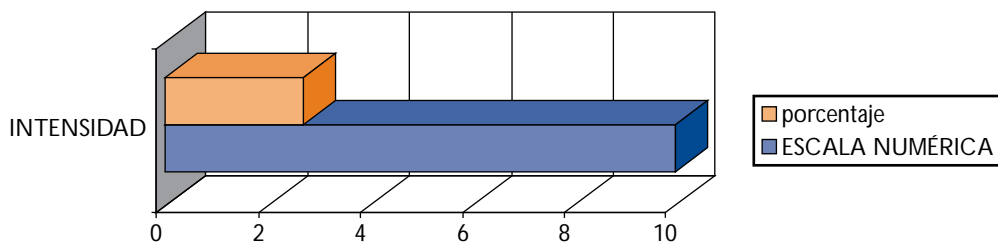
(Murphy Dm, McDonald A, Power C, Unwin A, MacSullivan R. Measurement of pain: a comparison of visual analogue with a nonvisual analogue scale. Clin J. Pain 1988; 3: 197-199.)

## Resultados:

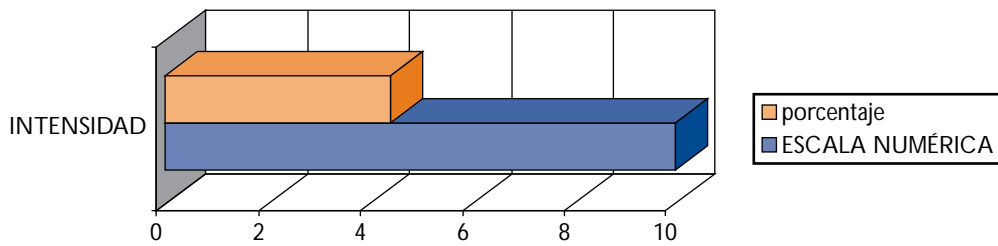
De las tres patologías estudiadas, la gonalgia fue la de mayor intensidad dolorosa antes de la aplicación del tratamiento, según los gráficos adjuntos



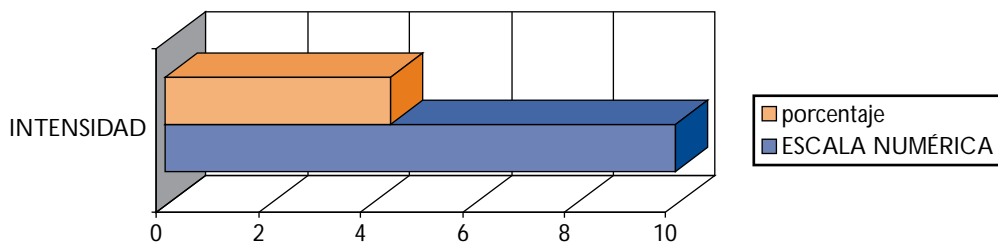
Después del tratamiento hubo una reducción del 50 %.



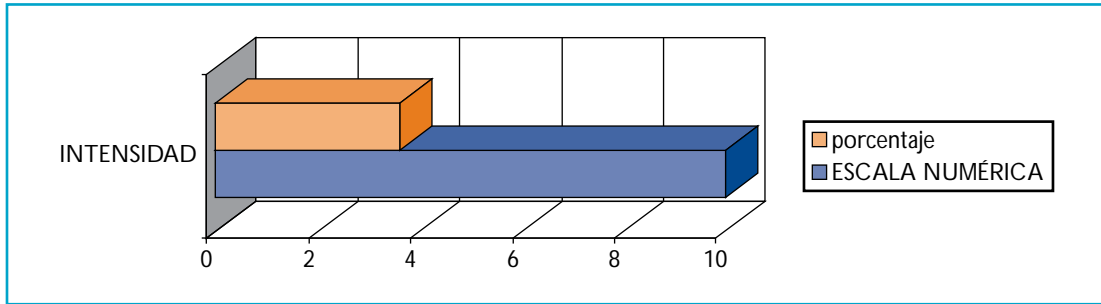
El hombro doloroso presentaba una intensidad intermedia y de predominio nocturno



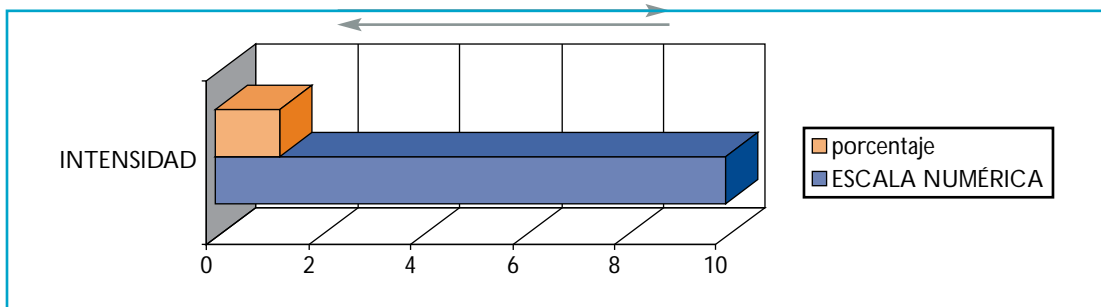
Después del tratamiento se verificó una reducción del dolor de cerca del 75%.



Las raquialgias presentaban intensidad dolorosa más baja, según el gráfico adjunto



Con el tratamiento se verificó una reducción del dolor en cerca del 70 %.



### Conclusiones:

Los datos obtenidos a través de este estudio nos llevan a pensar que la utilización del Photon Platino Hot es un método terapéutico apreciable en aquellos casos debidamente seleccionados.

La facilidad de utilización por el propio paciente y la ausencia de efectos secundarios tan comunes en la medicación analgésica y antiinflamatoria hacen de este método terapéutico una opción.

## 8º - TRATAMIENTO DEL ASMA INFANTIL

El presente estudio es un doble ciego controlado por placebo que valora el potencial curativo de las prendas fabricadas con fibra de Photon-Platino (FPP) en el asma infantil.

El trabajo se realizó entre Mayo y Diciembre de 1997 en el Departamento de Alergología del Hospital Infantil de la ciudad de Lviv (Ucrania) por acuerdo de este hospital con el Departamento de la Facultad y el Hospital pediátrico de la Universidad Estatal de Medicina de Lviv. El estudio está dirigido por el profesor S.Tkachenko, Jefe del departamento de la facultad y por el Dr. D Kuyt Jefe del Hospital infantil y referenciado por S. Gerasimov y R. Coghill.

El análisis razonado para realizar el estudio se basó en los siguientes datos:

- Informes acerca de la eficacia clínica de los IR generados por láser en niños con asma.
- Las anomalías en la microcirculación y el equilibrio en la actividad enzimática que aparecen en los niños asmáticos en contraposición a los datos que sugieren la acción normalizante del IR ancho en la microcirculación en otras enfermedades.
- El aumento importante de la peroxidación lipídica en los niños asmáticos en contraposición a los efectos antioxidantes del IR lejano.

### Objetivo y metas del estudio

El objetivo fue evaluar el potencial curativo y preventivo de las camisetas hechas con (FPP) en niños asmáticos utilizadas en condiciones que simulaban uso diario entre 3 y 6 meses.

Las metas del estudio eran la determinación y evolución tras el uso continuado de camisetas realizadas con FPP de los siguientes parámetros :

- Modelo clínico del asma infantil.
- Dosis de medicación en el asma infantil.
- Cambios flujométricos.
- Cambios en la microcirculación pulmonar medidas por reopulmonografías.
- Cambios en la peroxidación lipídica en los niños asmáticos.
- Reacciones adversas al tratamiento.

Y proporcionar información clínicamente relevante que sirviera como base para investigaciones futuras sobre el potencial terapéutico del FPP.

## Selección de los pacientes

Se tomó una población de niños asmáticos de varias edades y ambos sexos con asma bronquial debidamente documentado con los siguientes criterios:

Asma bronquial bien documentado con historial clínico superior a un año, flujo-metría repetidas y concluyente y con terapia específica antiasmática que haya tenido resultados evidentes excluyendo todas las enfermedades similares al asma, con consentimiento paterno y aceptación de las condiciones del estudio (uso de la camiseta, visitas, hoja de recogida de datos, etc.). Se clasificó cuidadosamente a los niños de acuerdo con características clínicas en 4 grupos según el asma fuera intermitente, leve, persistente, moderado o grave y se les mantuvo con la medicación de base para evitar casos en las que peligrara la vida del paciente tomando todas las medidas necesarias para asegurar la comparabilidad de los grupos placebo y de exposición real vigilando los grupos en cuanto a sexo y edad.

Para seleccionar el tamaño de las muestras se acudió a la siguiente fórmula:

$$N = \frac{P_1 \times (100 - P_1) + P_2 \times (100 - P_2) \times F(\lambda, \beta)}{(P_2 - P_1)^2}$$

N- Tamaño de la muestra requerido para detectar la diferencia entre efecto real y efecto placebo.

$P_1$ - Porcentaje de respuesta a la exposición acumulada.

$P_2$ - Porcentaje de respuesta a la exposición real.

$\lambda$ - Probabilidad de detectar diferencia significativa cuando no existe ninguna.

$\beta$ - Probabilidad de detectar diferencia significativa cuando esta si existe.

$1 - \beta$ - Capacidad de detectar una diferencia de magnitud  $P_1 - P_2$ .

$F(\lambda, \beta)$ - Es una función de  $\lambda$  y  $\beta$ , cuyos valores se dan en esta tabla.

		$\beta$			
		0,05	0,1	0,2	0,5
$\lambda$	0,1	10,8	8,6	0,2	2,7
	0,05	13,0	10,5	7,9	3,8
	0,02	15,8	13,0	10,0	5,4
	0,01	17,8	14,4	11,7	6,6

Aplicada esta fórmula se dedujo que la muestra debía tener mas de 38 sujetos si la exposición real ejerció alteración en al menos el 30% de los asmáticos y diez sujetos si lo hizo en un 60 %.

Las sesiones de exposición se realizaron entre seis y diez horas diarias en periodo nocturno poniendo en contacto directo la camiseta con la piel torácica.

## Resultados

Los principales resultados obtenidos son los siguientes:

### En pacientes con asma intermitente:

- Reducción notable de la sintomatología nocturna.

### En pacientes con asma persistente moderado:

- No aumento de la sintomatología con el cambio de estación (otoño).
- Reducción significativa de la tos, jadeos y mejoría de la calidad del sueño.
- Reducción de la necesidad de terapia broncodilatada pero no consigue por si solo el control total del asma por lo que puede considerarse como una terapia complementaria pero no alternativa.

### En pacientes con asma moderado que toman cromoglicatos:

- Menos tendencia a toser, menos frecuencia de jadeo y mejor calidad de sueño.

### Cambios en la flujometría en el grupo asma leve:

- Incremento del nivel matutino del pasaje bronquial.

### Cambios en la flujometría en el grupo asma moderado.

- Crecimiento significativo en el flujo aéreo tanto matutino (P=0,014) como vespertino (P=0,039).

## Espirometría

Los pacientes que llevaban prendas placebo en la estación otoñal redujeron significativamente la capacidad vital (CV) de 2,251 a 2,11 (p=0,038) los que llevaban prendas de FP no experimentaron cambios en dichas variables manteniendo la capacidad vital y mejorando los propios resultados en la prueba de espiración máxima.

### Actividad S.O.D. (Superóxido dismutasa)

Con el uso de camisetas de FPP la actividad S.O.D. aumentó del 5,89% al 8,11% (p=0,069) en el grupo de pacientes con asma moderado.

## Actividad catalasa

El FP contribuyó a la normalización de la actividad catalasa en pacientes con asma moderada tanto si recibían cromoglicatos como si no los utilizaban.

## Contenido de Hidroxiperóxidos lipídicos

Se objetivó una reducción de CDHP (hidroxiperóxidos de DIENO conjugados) en los niños con asma moderado que no recibían cromoglicatos y se redujeron los conjugados de TBA (compuestos producidos en la peroxidación lipídica que reaccionan con el ácido tiobarbitúrico) en el suero sanguíneo de los pacientes que no recibieron cromoglicatos.

Los datos del estudio sugieren la acción beneficiosa del FP en algunos síntomas de los asmáticos intermitentes o crónicas leves y en la mayoría de los síntomas de los pacientes con asma moderado no sometidos a la terapia con cromoglicatos (disminución significativa de la frecuencia, en intensidad, de los principales síntomas asmáticos y mejoría de la sintomatología nocturna).

## Conclusiones

- El uso de las prendas fabricadas con Foton-Platino indica una escasa actividad antiasmática en los niños que se puede detectar realizando un chequeo diario de los síntomas y del "peak flow" durante al menos 4-5 meses de exposición y llevando a cabo otros análisis estadísticos de la tendencia.

- La actividad más evidente de las prendas de FP se observa en el grupo de pacientes con asma bastante grave que no se someten a una terapia profiláctica apropiada. Sin embargo, en los otros grupos se puede esperar una ligera mejoría de uno de los diversos síntomas asmáticos.

- Las prendas de FP no pueden garantizar un control satisfactorio sobre el curso de la enfermedad y los cromoglicatos presentan una eficacia mucho mayor en cuanto al impacto de los beneficios. Las prendas de FP no actúan como agentes que fomentan los efectos de los cromoglicatos, por lo tanto parecen ser generalmente indicados en los protocolos de terapias convencionales. Sin embargo, cuando se utilizan en asmáticos moderados que no reciben cromoglicatos, las prendas de FP reducen de algún modo la frecuencia de los fármacos broncodilatadores y por ello reducen la carga de productos químicos en el organismo.

- En los individuos receptivos, las prendas de FP actúan aumentando el intercambio de energía o inhibiendo la peroxidación de lípidos mediante la activación de los enzimas antioxidantes que probablemente libera la piel a partir de la exposición.

- Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, en el asma infantil las prendas FP se pueden clasificar como un medio con una escasa acción modificadora pero que alivia los síntomas en la población asmática infantil.

- El impacto curativo de las prendas de FP se puede desarrollar en sujetos receptivos después de 4-5 meses de exposición diaria por las noches y tal vez cuando los pacientes evitan los contactos con los alérgenos irritantes, los cuales pueden enmascarar los efectos de las prendas FP.

- También se recomienda realizar ensayos piloto durante 2-3 meses con un paciente determinado para evaluar la eficacia individual y los motivos para realizar otra exposición.

# CAPÍTULO III

## OTROS EFECTOS DEL PP

**1.- La fibra de PP es capaz de disminuir la acidez de la sangre y de otras sustancias.** Es un experimento que ha realizado en muchas ocasiones y muy fácil de reproducir. Se colocan dos vasos de agua destilada, uno sobre FPP y otro sobre algodón normal que servirá de control. Se hacen mediciones diarias con un Phmetro y las mediciones del agua con PP siempre son más bajas (estadísticamente significativas) que en el control.

Según el informe del instituto de inspección y prueba química de Japón, con fecha 27 de noviembre de 1996, n.º 96L-044, se realizó la siguiente prueba experimental:

a) la fibra normal se enrolla alrededor de dos cubetas de precipitación de 100 ml de capacidad y se vierten 100 ml de agua pura en cada cubeta.

b) una hora más tarde se mide el valor del agua de las cubetas y se verifica que no están contaminadas.

c) se vacían las dos cubetas tras la verificación de la no contaminación y de nuevo se rellenan con agua pura.

d) se quita la fibra normal de cada cubeta y se envuelven con la de photon platino.

e) se mide el valor del pH de las cubetas a la hora y a las 24 horas después de haber puesto la fibra de photon platino.

f) se mide el valor del pH mediante un electrodo insertado en la cubeta durante 30 segundos cada 3 minutos, y se calcula el valor del pH inmediatamente después de la inserción del electrodo según la fórmula de regresión. Las mediciones han sido realizadas a temperatura ambiente.

Los resultados de exámenes se expresan en el gráfico adjunto:

Muestras	Valor del pH (25°C)	
	1 hora después	24 horas después
Fibra de platino	6,08	5,73
Fibra normal	5,98	5,84

Esta disminución del Ph tiene influencia en la capacidad antiinflamatoria que el PP posee y posiblemente explique también algunos efectos de ayuda a la inmunocompetencia actualmente en estudio.

**2.- El PP tiene capacidad antiinflamatoria** colocado tópicamente. Esta acción del PP probablemente sea debido a un triple mecanismo.

a) - por la rotura de los cluster de las moléculas de H<sub>2</sub>O.

b) - por la disminución de la acidez en los focos inflamatorios.

c) - por el aumento de la producción de oxígeno activo o anión superóxido (Hipótesis de Jiri Jerabek).

El anión superóxido ( $O_2^-$ ) empeora en principio los signos inflamatorios, pero al mismo tiempo es un potente inductor de la actividad superoxido dismutasa (SOD) y un inhibidor de la actividad catalasa.

La SOD se produce en el endotelio vascular y transforma el oxígeno activo en peróxido de Hidrógeno.



El peróxido de hidrógeno es un potente inhibidor de los leucotrienos, importantes mediadores de la inflamación.

**3.- El PP se comporta como un inhibidor del crecimiento bacteriano.** (Probablemente en relación con el oxígeno activo que libera). Niwa Immunity Research Center, publicó el siguiente estudio, realizado el 29-XII-1.990.

- Prueba antibacteriana sobre E. Coli KW251 y Stafilococcus aureus.
- Sustancia probada - FPP.
- Sustancia control - algodón blanco.

## 1.- Método

Las sustancias de prueba fueron inmersas (1 gr. cada una) en un cultivo cardíaco por infusión (HIB) de 50 ml. y se inocularon los líquidos bacterianos (105 partículas/ml. de cada una). Se incubó y se hizo el recuento a las 24 horas.

## 2.- Resultados

	St.aureus	E.coli
Control	7.8* 1010 pcs/ml	5.6* 1010 pcs/ml
FPP	3.3* 1010 pcs/ml	2.2* 1010 pcs/ml

- Existe también un estudio del Consejo de Salud Alimentaria de Tokio (Fig.17).

**4.- El PP contribuye a la conservación de carnes y verduras.** Este efecto está en relación con la capacidad de absorción de humedad (Experimentos de R.W. Coghill) y con la disminución de la peroxidación de los ácidos grasos (Niwa). En la putrefacción se producen ácidos grasos saturados. A este respecto añadimos la siguiente tabla elaborada por Niwa y Komuro y que cuando el estudio esté completo y constado reproduciremos en este compendio.

En cuanto a los efectos secundarios y contraindicaciones debemos citar que las alergias al PP son raras.

Existe un estudio sobre 15 hombres y 15 mujeres publicado por el Medical Inccorporate Hakuokai Hospital (Tosa Smizu Hospital).

Muestra 15 hombres (18 a 45 años de edad) sanos  
15 mujeres (20 a 48 años de edad) sanas

Se colocó en la parte interna del antebrazo izquierdo un trozo de PP de 2\*2 cm. y en el derecho una pieza de algodón normal que sirvió como control. Se mantuvo durante 48 horas.

No se encontró reacción alérgica de tipo inmediato, a los 30 minutos ni de tipo retardado a las 48 horas.

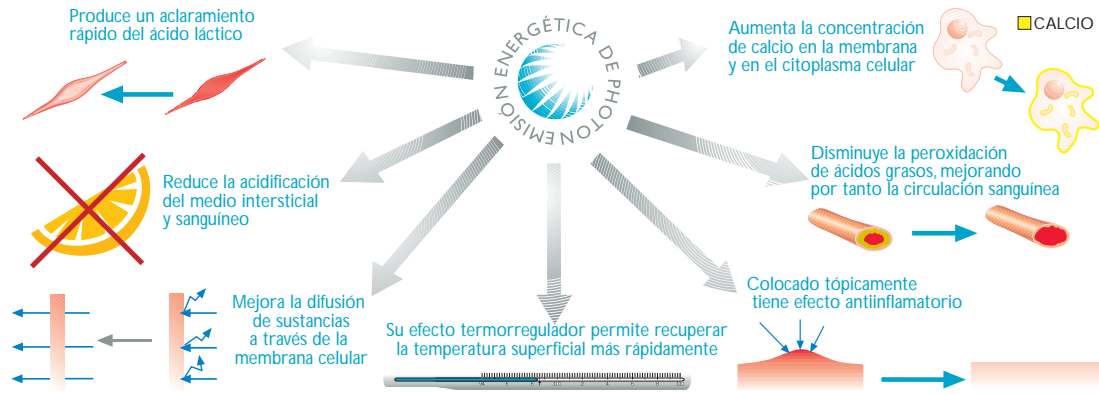
Se debe utilizar con precaución en pacientes con procesos hemorrágicos agudos y en el hipertiroidismo en fase aguda.

La forma de aplicación es siempre tópica y lo más próxima posible al organismo.

RESUMIENDO:

Nos encontramos ante un producto con un amplio abanico de posibilidades terapéuticas que parecen comportarse como un revitalizador celular y que, a buen seguro, va a despertar el interés de los medios científicos de todo el mundo, en cuanto conozcan su existencia, propiedades y efectos.

## ESQUEMA DE LAS ACCIONES BIOLÓGICAS



# BIBLIOGRAFÍA

## **AKIRA SUGIYAMA**

Aplicación del calor de los rayos infrarrojos lejanos. Industria alimenticia. 29:26-34, 1.986

## **BERRIDGE MJ & IRVINE RF.**

Inositol triphosphate, a novel second messenger in cellular signal transduction. Nature 312:3125-321, 1.984.

## **BEST Y TAYLOR**

Bases fisiológicas de la práctica médica. 10ª Edición Ed. Panamericana.

## **BLIGH EG & DYER WJ.**

A rapid method of total lipid extraction and purification. Can J. Biochem. Physiol. 37:911-917, 1.959.

## **COGHILL R.W.**

Experimental test by Coghill Research Laboratories - Lower Race - Gwent NP45UH - (UK).

## **COGHILL R.W. y GERASIMOV J.V.S.**

Lvov Medical University-Ucrania. Estudio clínico doble ciego para valorar el potencial curativo de los previos de FP en el asma infantil.

## **DE LA CRUZ MARQUEZ, JUAN CARLOS**

Aplicación de Photón-Platino en test de campo de ciclismo. Departamento de Educación Física. Universidad de Granada.

Primer Congreso Internacional Photon, Oporto, (Portugal), 17-5-1997.

## **DIOGO CARLA, FERREIRA ANDRADE, PINTO CARLOS, FERREIRA OLGA**

Tratamiento de patologías osteo-articulares con Photon Platino Hot. Equipo médico del Hospital de San Antonio de Oporto, (Portugal). Primer Congreso Internacional Photon, Oporto, (Portugal), 17-5-1997.

## **GALLO VALLEJO M A, DE LA PLATA J, GALAN M L**

Departamento de Medicina del deporte del Ayuntamiento de Granada. Estudio de los efectos de la fibra de Photon Plantino sobre el aclaramiento del lactato en atletas. Primer Congreso Internacional Photon, Oporto, (Portugal), 17-5-1997.

### **HIRATA F. & AXELROD J.**

Phospholipid methylation and biological signal transmission. Science 209:1082-1090, 1980.

### **ISHIZAKA T., HIRATA F. & Ishizaka K.**

Stimulation of phospholipid methylation, Ca<sup>2+</sup> influx, and histamine release by bridging of IgG receptors on rat cells. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 77:1903-1906, 1980.

### **JOHNSTON RB Jr. & LEHMEYER JE.**

Elaboration toxic oxygen by-products by neutrophils and a model of immune complex disease. J. Clin. Invest. 58:836-841, 1976.

### **KAIBUCHIH k., TAKAI Y., SAWAMURA M. et al**

Synergistic functions of protein phosphorylation and calcium mobilization in platelet activation. J. Biol. Chem. 258:6701-6704, 1983.

### **MASTERTON W.L., SLOWINSKI E.J.**

Química general superior. 3ª Edición De. Interamericana.

### **KAZUHIRO MATSUSHITA**

Método espectral NMR y Química alimenticia. Food Chemical mensual. 12:75-79, 1988.

### **KAZUHIRO MATSUSHITA**

Emisión de los rayos IR lejanos - Efectos de los rayos IR lejanos desde el punto de vista del método espectral NMR - Calor eléctrico. N° 46:58-63 1989.

### **KOMURO T. & NIWA**

The effect of far IR ray emitting platinum electro-magnetic wave fiber on the activities of normal human neutrophils and myelotic leukemia cell lines, and the growth of malignant tumors. In: Advances in Management of Malignancies. In press, 1991.

## **Photon MASSEY V.**

68

The microestimation of succinate and the extinction coefficient of cytochrome c. Biochim. Biophys. acta 34:255-256. 1959.

### **MEDICINA EXPERIMENTAL**

(Publicación Extraordinaria), vol 7, n°9, 1989. Transmisión de información e Inositol fosfolipido. YODOSHA.

### **NAOHISA GOTO**

¿Qué es la onda electromagnética?. Como ver la onda invisible. Blue Backs de Kodansha.

### **NELSON RD., QUIE PG & SIMMONS RL**

Chemotaxis under agarose. A new and simple method for measuring chemotaxis and spontaneous migration of human polymorphonuclear leukocytes and monocytes. J. Immunol. 115: 1659-1656, 1.977

### **NISHUGAKIY., HAGIHARA M., HIRAMATSUM., et al**

Effect of thermal injury on lipid peroxide levels of rat. Biochim. Med. 24:185-189, 1.980.

### **NISHIZUKA Y.**

Studies and perspectives of protein kinase C. Science 233:305-312, 1.986.

### **NISHIZUKA Y.**

Studies and prospectives of the protein kinase C. family for cellular regulation. Cancer 63:1892-1903, 1.989.

### **NIWA Y. & KOMURO T.**

Niwa Institute for Immunology.

FAR infrared ray from platinum electro-magnetic wave fiber activates leukocyte function and inhibits lipid peroxidation Japanese Journal of inflammation - Vol. II - No. 2 - March 1.991.

### **NIWA KOZO**

Kyoto University Medical.

Observaciones y conclusiones de resultados e inspecciones clínicas sobre FPP.

### **NIWA Y. & KANOHT.**

Immunological behaviour following rubeolla infection. Clin. Exp. Immunol. 37:470-476, 1.979.

### **NIWA Y., KASAMA T., MIYACHI Y & KANOHT.**

Neutrophils chemotaxis, phagocytosis and parameters of reactive oxygen species in human aging: Cross-sectional and longitudinal studies. Life Sci. 44:1655-1664, 1.989.

### **NIWA Y. MIYACHI y, SAKANE T. & TANIGUCHI S.**

Methyltransferase and phospholipase A2 activity in the cell membrane of neutrophils and lymphocytes from patients with Behcet disease, systemic lupus erythematosus, and rheumatoid arthritis. Clin. Chim. acta 174:1-14, 1.988.

### **NIWA Y., SAKANE T., SHINGU M., YANAGIDA I., KOMURA J. & MIYACHI Y.**

Neutrophil-generated active oxygens in linear IgA bullous dermatosis. Arch. Dermatol. 121:73-78, 1.983.

### **NIWA y SAKANE T. & MIYACHI Y.**

Dissociation of the inhibitory effect of dapsone on the generation of oxygen intermediate in comparison with that of colchicine and various scavengers. *Biochem. Pharmacol.* 33:2355-2360, 1.984.

### **NIWA Y., SAKANE T, MIYACHI Y., KANAN T. & SOMIYA K.**

Decrease in Generation of reactive oxygen species by neutrophils from patients with infectious mononucleosis: Role Of suppressor T. lymphocytes. *Blood* 64:994-999, 1.984.

### **NIWA y & TANAGUCHI S.**

Phospholipid base exchange in human leukocyte membranes: Quantitation and correlation with other phospholipid biosynthetic pathways. *Arch. Biochem. Biophys.* 250:345-237, 1.986.

### **OZAKI y & KUME S.**

Functional responses of aequorin-loaded human neutrophils. comparison with fura-2-loaded cells. *Biochim. Biophys. Acta* 972:113-119, 1.988.

### **OZAKI Y., OHASHI T., OHTO H. & MAEDA H.**

A monoclonal antibody against human neutrophils: Evaluation of its effects on neutrophil function and partial characterization of the antigen. *Acta Haematol. Jpn.* 48:980-991, 1.985.

### **SOCIEDAD INVESTIGADORA DE WATER DESING, AKIRA TANAKA**

"Water desing" Publicación Extraordinaria. Resumen de Conferencias Públicas. Veinte de abril de 1.989.

### **STRYER L.**

Bioquímica 2ª Edición. Ed.Reverté S.A.

## **Photon TAKEHIKO OOURA**

70

Los efectos clínicos de los rayos IR lejanos - Especialmente, las influencias en los tratamientos de traumas. Sociedad de Investigadores Internacionales de los Rayos IR Lejanos (Febrero de 1.988, Tokio, Salón Aoi).

### **VILLEGAS GARCIA, J.A.**

Ensayo doble ciego de una fibra de investigación con efectos sobre el aclaramiento del lactato en deportistas. Centro de Rendimiento Deportivo Infanta Cristina. Los Alcazares (Murcia).

### **WALLACH JACQUES**

Interpretación de los análisis de laboratorio. 2ª Edición. De. Salvat.

**WELSCH CW.**

Enhancement of mammary tumorigenesis by dietary fat: Review of potential mechanisms. *A. J. Clin Nutr.* 45:192-202, 1.987.

**WOLKEN, J.J.**

Photoprocesses, Photoreceptors, and Evolution. academic Press, New York, San Francisco, London, 1.975, 1-25.

**YAGI K.**

Increased serum lipid peroxides initiate atherogenesis. *Bio Essays* 1:58-60, 1.984.

