

EFFECTOS DE UN NEUTRALIZADOR DE LA RADIACION EMITIDA POR UN TELEFONO MOVIL: COMPROBACIÓN MEDIANTE REGISTRO EEG.

Basados en los principios físicos de un dispositivo atenuador patentado como Neutralizador Gamma-7.RT, tratamos de demostrar su efecto.. Hoy en día la nocividad de la telefonía móvil esta cada vez más cuestionada y los efectos directos sobre el sistema nervioso central son desconocidos, pero comienzan a aparecer resultados en animales de experimentación donde se objetivan daños histológicos (Salford L.G 2003). Salford L.G, Brun A.E, Eberhardt J.L, Malmgren L, Persson B.R.R. Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. Environ. Health Perspect.2003;111:881-883.

Como objetivo se intenta atenuar al máximo la señal emitida por el móvil sobre el cerebro, sin merma en la calidad de recepción, para ello:

Hemos realizado el experimento con 16 casos.

El diseño experimental para comprobar el efecto de la telefonía móvil en los ritmos cerebrales y cómo un dispositivo atenuador pegado al teléfono móvil podría modificar dicho efecto, se realizó de la siguiente forma:

El paciente se sentó dentro de una cámara de Faraday, que minorra la intensidad del campo eléctrico circundante y anula el efecto conductivo que contamina el registro EEG. Es conectado con 18 electrodos en cuero cabelludo según el sistema internacional de registro 10-20 a un electroencefalógrafo digital. Se acopló a la silla de plástico donde se sienta el paciente un brazo articulado no metálico que sujetaba el teléfono móvil y se colocaba al lado de su oreja.

En un ensayo piloto previo se realizaron diversas comprobaciones y distintas situaciones para poder aplicar un protocolo coherente. Se observó que el funcionamiento del teléfono móvil no producía ruido indeseado en el registro EEG y que la situación más interesante era el registro con ojos abiertos mientras el sujeto escuchaba una conversación sin contestar a través del móvil.

Por tanto decidimos realizar un experimento con 16 pacientes sanos (4 mujeres y 12 varones):

- 1) Inicialmente se realizó un registro basal con ojos abiertos de cinco minutos de duración. En condiciones de tranquilidad y semioscuridad.
- 2) Posteriormente se hizo una llamada desde un teléfono fijo al móvil, hablando al sujeto durante 5 minutos, mientras él escuchaba sin contestar y registrando la señal EEG.
- 3) Se dejó un intervalo de reposo de 5 minutos y se hizo lo mismo que el caso anterior, pegando el dispositivo atenuador gamma-7 al móvil y registrando durante cinco minutos.

Así pues obteníamos tres registros de 5 minutos de duración por cada paciente, correspondiendo a tres situaciones distintas.

ANALISIS DE DATOS .RESULTADOS

El EEG digital nos permite la realización de tablas de porcentajes que mediante la transformada rápida de Fourier nos distribuye los ritmos cerebrales **Delta (0.5-3,5 Hz)**, **Theta (4-7,5 Hz)**, **Alfa (8-12,5 Hz)**, **Beta (13-30 Hz)** en mapas de colores y en tablas numéricas. Las tablas numéricas nos dan el porcentaje de cada ritmo cerebral en cada electrodo y para cada situación de registro.

Se realizó la media de dichos porcentajes en los dieciocho electrodos obteniendo un porcentaje global para los cuatro ritmos cerebrales analizados y se compararon las distintas situaciones del experimento para ver como variaban estos porcentajes mediante el test no paramétrico de Wilcoxon apareado.

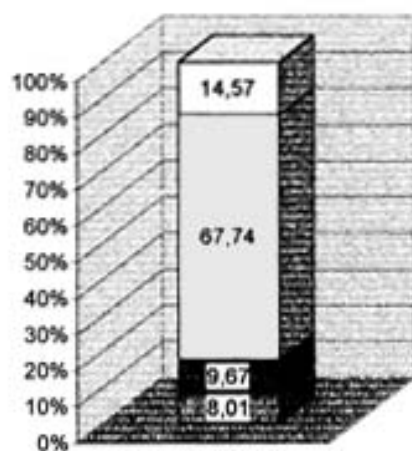
En primer lugar observamos que al comparar la situación basal con el móvil sin gamma, se producía un enlentecimiento del ritmo cerebral sobre todo a expensas de la banda theta, en concordancia con lo observado por Kramarenko 2003..

Kramarenko AV, Tan U. Effects of high-frequency electromagnetic fields on human EEG: A brain mapping study. Int.J.Neuroscience.2003;113(7):1007-1019.

Al aplicar el dispositivo atenuador esperaríamos encontrar una distribución lo más parecida posible a la situación basal fisiológica y por tanto que el enlentecimiento global de las frecuencias cerebrales fuera menor

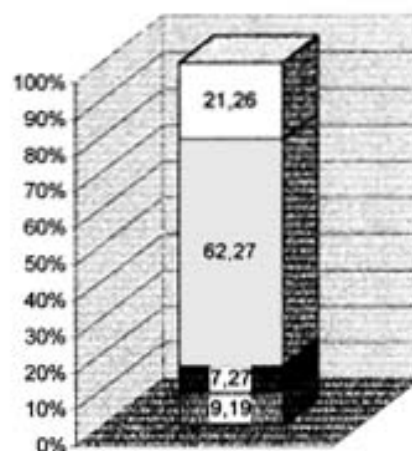
Y como se puede apreciar en los gráficos expuestos a continuación la distribución de los ritmos cerebrales era más semejante a la basal cuando llevaba el atenuador que cuando no lo llevaba siendo estadísticamente significativo.

OPEN-EYED BASAL



■ ALFA ■ BETA □ DELTA □ THETA

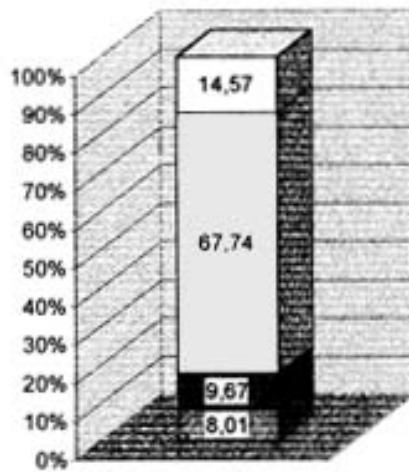
SPEAKING W/O GAMMA-7.-RT



■ ALFA ■ BETA □ DELTA □ THETA

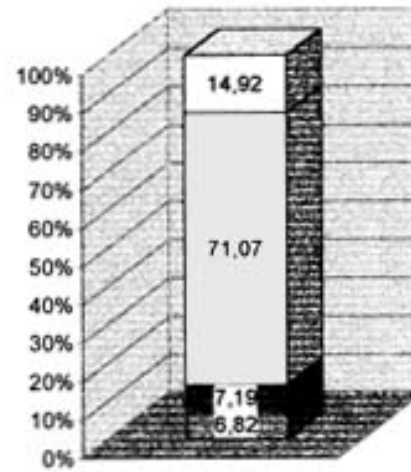
COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LAS FRECUENCIAS CEREBRALES EN PORCENTAJE (%) ENTRE LA SITUACIÓN BASAL Y HABLANDO CON EL MÓVIL SIN ATENUADOR GAMMA-7

OPEN-EYED BASAL



■ ALFA ■ BETA □ DELTA □ THETA

SPEAKING WITH GAMMA-7-RT

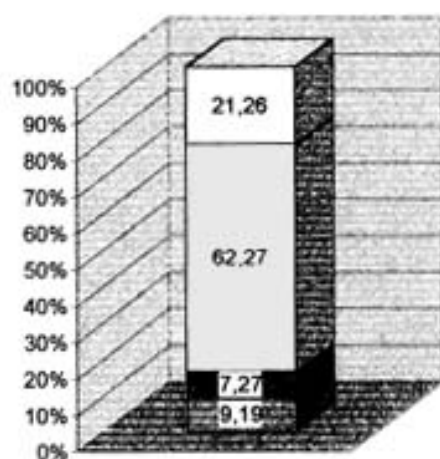


■ ALFA ■ BETA □ DELTA □ THETA

COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LAS FRECUENCIAS CEREBRALES EN PORCENTAJE (%) ENTRE LA SITUACIÓN BASAL Y HABLANDO CON EL MÓVIL CON ATENUADOR GAMMA-7.

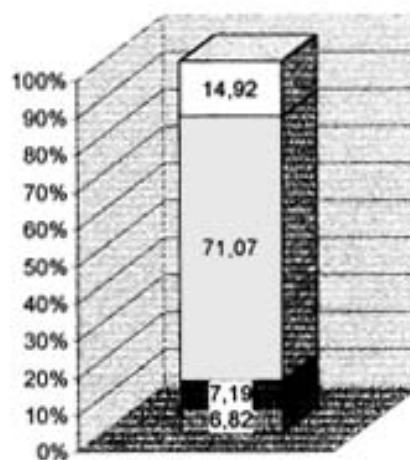
NOTA: Obsérvese cómo la distribución de ritmos cerebrales es muy semejante debido al efecto protector del atenuador gamma -7 .

HABLANDO SIN GAMMA



■ ALFA ■ BETA □ DELTA □ THETA

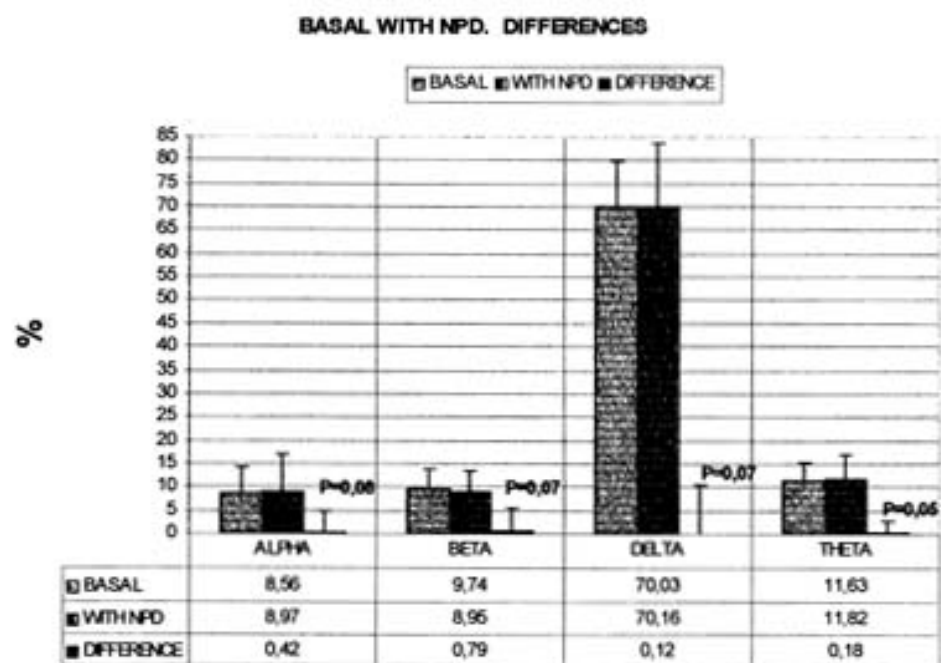
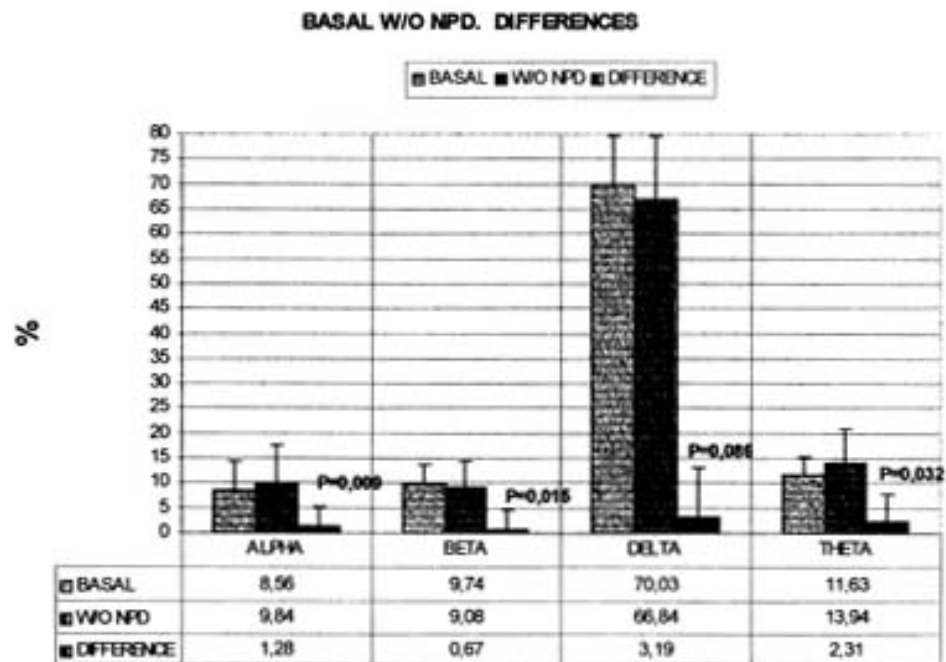
HABLANDO CON GAMMA



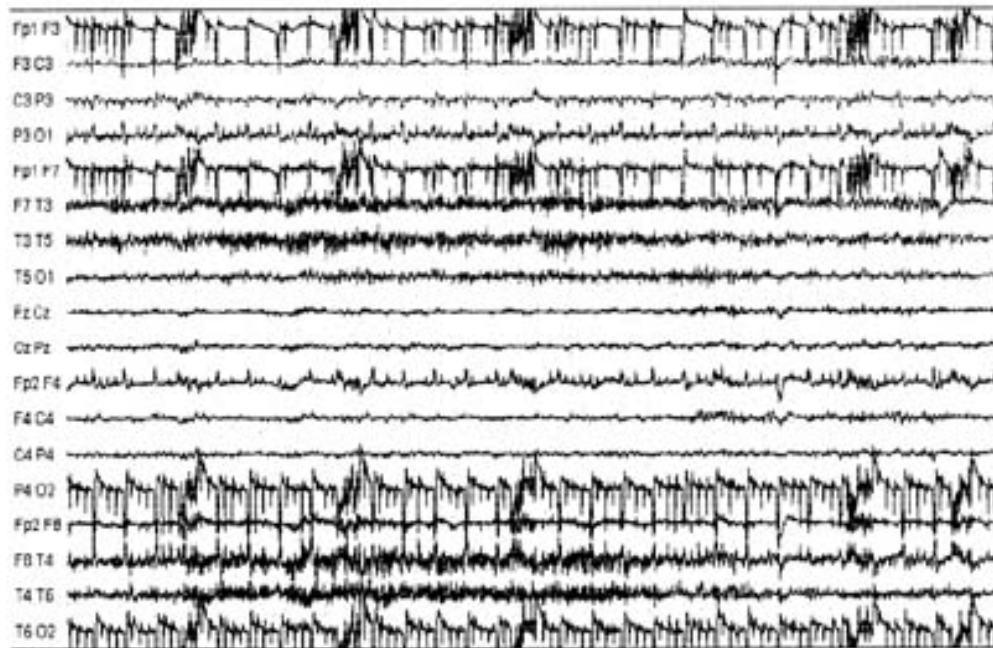
■ ALFA ■ BETA □ DELTA □ THETA

COMPARACIÓN ENTRE LAS DOS SITUACIONES , HABLANDO CON Y SIN ATENUADOR GAMMA-7

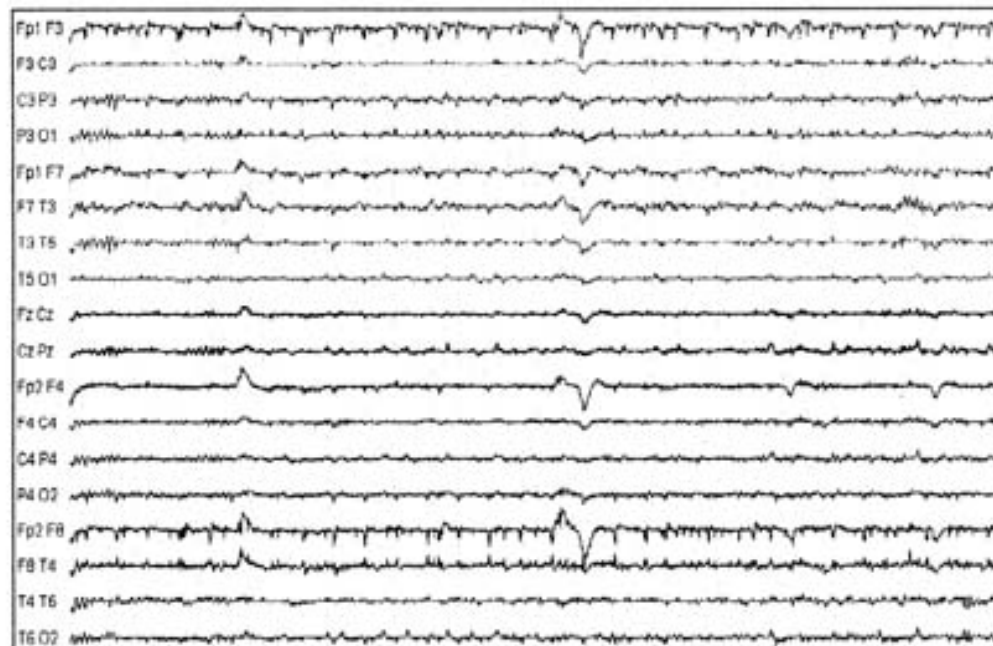
Sin neutralizador.



Con neutralizador.



EEG escuchando una conversación sin neutralizador



EEG escuchando una conversacion con neutralizador. Obsérvese como desaparece la señal contaminante del telefono movil.

CONCLUSIONES

En función del análisis realizado por nuestro equipo podemos concluir que el efecto observado en los 16 casos analizados es protector con el dispositivo Gamma7, lo que supone un menor entrecimiento de las frecuencias cerebrales a nivel global y una distribución de las frecuencias cerebrales prácticamente similares al estado basal inicial del sujeto, cuando se emplea el gamma7.

Las diferencias mayores se dan en la banda delta y theta sobre el área frontal.

Con esta muestra de 16 sujetos quedan aseguradas las diferencias significativas en la mayoría de los electrodos al comparar los registros sin y con gamma 7.

Podemos concluir que la significación estadística es claramente favorable, en un sentido protector, cuando analizamos el neutralizador gamma7.

Alcala de Henares 15 de Julio del 2004

7/6°



Fdo: Prof. Dr. Jose Luis Bardasano
Director