

(#256). MÓVIL Y WI-FI INCREMENTAN LA RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS

[REVISIÓN DE ARTÍCULO] Existen investigaciones que muestran que los campos electromagnéticos **pueden afectar el crecimiento de las células y la susceptibilidad antimicrobiana**. Este último hecho refleja, por ejemplo, la capacidad resistencia de las bacterias ante los antibióticos.

Los autores centran este estudio en el análisis de dos bacterias, la **Listeria monocitogenes** y la **Echechichia coli**, más conocida como E coli. La primera está relacionada con infecciones en neonatos o la meningitis. La segunda con infecciones en la sangre, tracto urinario, otitis y otras.

El objetivo de esta investigación es **evaluar la resistencia a los antibióticos de estas dos bacterias ante la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia, provenientes de dos fuentes de diferente frecuencia, 900 MHz y 2.4 GHz**, correspondientes a la señal de un móvil GSM y de un router Wi-Fi, respectivamente.

Metodología

Las bacterias fueron aisladas tras ser recogidas de pacientes de un hospital de Irán. Se creó un compuesto agar Mueller-Hinton que contenía 1.5×10^8 CFU/ml como unidad formadora de colonias. Esa compuesto fue dispersado en un recipiente y tratado con **diferentes antibióticos**. Para el E coli se usaron imipenem (10 microgramos), levofloxacin (5 microgramos), aztreonam (30 microgramos), ciprofloxacina (5 microgramos), cefotaxima (30 microgramos) y piperacillina (100 microgramos). Para la listeria se emplearon doxyciclina (30 microgramos), trimetoprim-sulfametoxazol (25 microgramos), levofloxacino (5 microgramos), cefotaxima (30 microgramos), ciprofloxacina (5

microgramos) y ceftriazona (30 microgramos).

El resultados a la susceptibilidad de las bacterias a esos antibióticos fue **medido antes y después de la exposición a un router Wi-Fi y a un simulador de radiación de teléfono móvil**. En cuanto al router Wi-Fi este operaba través de la conexión con un ordenador portátil situado a 5 metros de distancia. La potencia del router era de 1 W y el SAR (tasa de absorción) era de **0.13 W/kg** a 14 centímetros de distancia (lugar de la exposición). Recordemos que el SAR es un indicador de la medida en que nuestro cuerpo absorbe esa radiación. En Estados Unidos el límite legal está en 2.0 W/kg, mientras en la Unión Europea en 1.6. Por tanto, las bacterias estaban expuestas a un nivel de tasa de absorción significativamente menor que el estipulado como legalmente nocivo.

En cuanto al teléfono móvil, se empleó un simulador GSM a 900 MHz, aunque en este caso los autores no indicaron la densidad de potencia de emisión ni el SAR.

Se recogieron muestras de las bacterias en 4 momentos diferentes de la exposición: **3, 6, 9 y 12 horas, para comparar su análisis con el grupo de de control (no expuestas)**. Esa comparación viene determinada por el **tamaño de la zona de inhibición (su diámetro)**, es decir, la zona alrededor de un disco de antibiótico en el que no se produce crecimiento bacteriano. De este modo, la bacteria será más resistente cuanto menor halo de inhibición presente, ya que esto hace que la zona de crecimiento sea mayor.

Resultados e implicaciones

Para el caso de la bacteria E coli, esta presentó un **patrón de respuesta al tiempo de exposición por el cual la resistencia fue antimicrobiana fue significativamente diferente que la muestra de control para los 4 lapsos temporales considerados**. De las 48 comparaciones realizadas por medio del test no paramétrico de la U de Mann-Whitney (6 antibióticos x 4 lapsos

temporales x 2 tipos de exposición), sólo 8 resultaron no significativas.

Además, el **patrón de respuesta a la dosis no fue lineal**, sino aparentemente hormético, donde el máximo de resistencia se obtenía para dosis de exposición entre 6 y 9 horas.

Sin embargo, **para el caso de la bacteria Listeria, los resultados no fueron tan claros**, y sólo se observó un efecto claro para el antibiótico doxycyclina.

Además el **ratio de crecimiento de ambas bacterias fue superior en las muestras expuestas** a la radiación con respecto al control.

De este modo, esta investigación aporta una **nueva evidencia sobre los efectos de los campos electromagnéticos en la salud**, en este caso a través del incremento de la resistencia antimicrobiana, la cual representa **uno de los mayores desafíos de la medicina actual**, dado el aumento ostensible de la resistencia de algunas bacterias a una gran porción de todos los antibióticos conocidos. Los autores postulan como mecanismo de actuación en las células la alteración de la sensibilidad de las membranas celulares y los canales de intercambio iónico.

Limitaciones/Comentarios

Los autores **no reportan datos** sobre la exposición al simulador de teléfono móvil. Esto es una limitación muy relevante porque no sabemos la intensidad de la exposición, sólo la frecuencia. Aunque la frecuencia de la onda es proporcional a la energía y es la que produce el efecto biológico, la intensidad nos dice la rapidez o el nivel al que ese cambio se puede producir, es decir, es una manera de cuantificar el efecto para esos niveles de energía. Es extraño que en una revista llamada "Dosis-Respuesta", no se exija que los autores especifiquen claramente la dosis de exposición a 900 MHz, como sí que lo hacen con el router Wi-Fi a 2.4 GHz.

Otra limitación importante es la relativa al análisis estadístico en tanto que no usan una corrección del umbral de significación debido a los **múltiples test realizados**. Aunque este hecho, como hemos comentado en otros artículos, es objeto de debate en las disciplinas de epidemiología y estadística, se podrían haber reportado los resultados con una corrección del umbral de significación (más pequeño/exigente que 0.05), y compararlos con los ya especificados.

Finalmente, creo que esta investigación podría haber proporcionado resultados más relevantes para este campo si los autores se hubieran centrado en un único antibiótico, y hubieran ellos mismos **replicado el experimento con ese mismo antibiótico**. De este modo, se habrían reducido los *endpoints*, y se habría dado una respuesta más contundente a nivel científico.

En cualquier caso, **los indicios que muestra esta investigación son de nuevo preocupantes** para la salud humana y esa amenaza que supone estar continuamente expuestos a campos electromagnéticos artificiales, que aunque no son ionizantes, tienen efectos biológicos negativos, como cientos y cientos de investigaciones llevan mostrando en los últimos años.

LEE EL ARTÍCULO ORIGINAL [AQUÍ](#):

Taheri, M. et al. (2017). Evaluation of the effect of radiofrequency radiation emitted from Wi-Fi router and mobile phone simulator on the antibacterial susceptibility of pathogenic bacteria *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli*. Dose-Response: An International Journal, doi: 10.1177/1559325816688527

Indicadores de calidad de la revista*

	Impact Factor (2016)	Cuartil	Categoría
--	----------------------	---------	-----------

Thomson-Reuters (JCR)	2.088	Q2	RADIOLOGY, NUCLEAR MEDICINE & MEDICAL IMAGING – SCIE;
Scimago (SJR)	0.8	Q1	CHEMICAL HEALTH & SAFETY

** Es simplemente un indicador aproximado para valorar la calidad de la publicación*

