

# (#94) . TUMORES PROMOVIDOS POR LA EXPOSICIÓN A RADIOFRECUENCIA

[REVISIÓN DE ARTÍCULO] Los investigadores **replican un estudio de 2010 en ratones** donde la exposición prolongada al espectro de radiofrecuencia de la telefonía móvil producía promoción de tumores, incluso en niveles moderados. Los ratones eran tratados con un carcinogénico en el útero.

## Metodología

Se emplearon **333 ratones** para que se aparearan, y se obtuvieron 256 potenciales embarazos. Como se suele hacer en este tipo de experimentos, un grupo de ratones se expuso a las condiciones de radiofrecuencia y otro grupo a una exposición ficticia, para eliminar el efecto placebo.

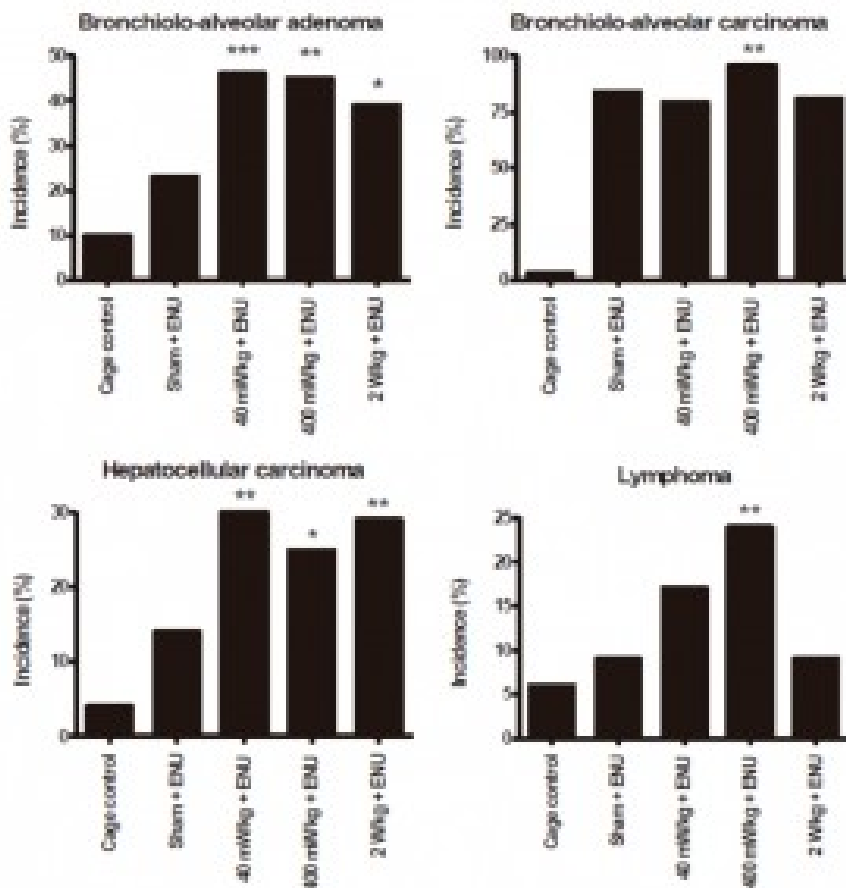
**En el día 14 tras iniciarse el embarazo se les inyectó un carcinogénico.** El grupo de control obviamente no recibía ninguna radiación (exposición ficticia), mientras que al resto de ratones se les dividió en 3 grupos más, con exposiciones que **generaban un SAR (specific absorption rate) de 0.04, 0.4 y 2 W/kg.** Recordemos que en humanos los límites están en 0.08 W/kg para exposición en el cuerpo entero y de 2 W/kg para exposición local. Finalmente, se creó otro grupo de control con ratones a los que ni se les expuso a radiofrecuencia ni se les inyectó el carcinogénico.

Por tanto, se crearon 5 grupos diferentes de ratones, sobre los que se evaluó la incidencia de diferentes tumores.

## Resultados

**Cuatro tipos de cáncer tuvieron una incidencia significativamente mayor para los 3 grupos expuestos, como se**

puede apreciar en esta figura. El adenoma bronquioalveolar y al carcinoma hepatocelular fueron significativamente superiores independientemente del nivel de SAR, y por tanto del nivel de radiación emitida por los dispositivos de radiofrecuencia. El carcinoma bronquio alveolar y el linfoma sólo tuvieron incidencias mayores en el caso de SAR de 0.4 W/kg.



El resto de tumores (hasta 23 tipos de evaluaron) no produjeron diferencias significativas. **Los resultados son consistentes con los obtenidos unos pocos años antes por [Tillman et al. \(2010\)](#).**

### Implicaciones

La exposición a niveles de radiofrecuencia de hasta 5 veces por debajo de los límites marcados como peligrosos promueve el crecimiento tumoral. Incluso en niveles mucho más bajos se muestran efectos en algunos tipos de cáncer.

Esta replicación añade una nueva evidencia más al inmenso cuerpo de conocimiento que sustenta la **asociación de la exposición a contaminación electromagnética con multitud de enfermedades.**

**Es imperativo que se revisen los umbrales máximos de exposición a radiofrecuencia que están basados únicamente en los efectos térmicos (SAR),** cuando una y otra vez la investigación está mostrando que por debajo de esos umbrales existe daño biológico importante.

### **Limitaciones**

La principal limitación de este estudio proviene de realizar 23 test de incidencias y no especificar si se ha hecho alguna corrección sobre el nivel de significatividad. Recordemos que a medida que se incrementa el número de test, la probabilidad de obtener un resultado significativo también lo hace. Para el caso de SAR=0.4 W/kg 4 de los 23 test arrojaron resultados significativos. [La probabilidad de que haya un falso positivo con 20 test independientes es muy alta](#) (mayor que 0.05, por supuesto), por lo que **si no se hace ningún ajuste es probable que alguno de esos efectos significativo sea un artificio estadístico.**

No obstante, **los ajustes por comparaciones múltiples son también criticados** por un sector de la epidemiología ([Rothman, 2012](#)), con argumentos que son de indudable valor.

**En cualquier caso, el hecho de que los efectos significativos tengan todos el mismo sentido (no hay efecto protector, que sería esperable que apareciera por azar en algún test), y que sean consistentes con el estudio anterior de Tillman et al. (2010) proporciona una robusta evidencia sobre el daño de la radiación no ionizante sobre los seres vivos.**

radiofrequency electromagnetic fields below exposure limits for humans.

Biochemical and Biophysical Research Communications, 459, 585-590.

Indicadores de calidad de la revista\*

JCR Impact Factor (2014): **2.30**

SJR Impact Factor (2014): **1.01**

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