

Efectos de los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos celulares sobre la mortandad embrionaria del pollo y la tasa plasmática de hormonas

da en el caso de los embriones expuestos a la totalidad del espectro electromagnético del teléfono móvil (microondas + ELF) que en los controles correspondientes. La interposición de una malla metálica ha disminuido ligeramente la mortandad de los embriones, que ha sido de 3,5 a 4 veces mayor que la de los correspondientes controles.

Los ratones prepúberes de cinco semanas de edad han sido expuestos durante dos y cinco semanas a los campos electromagnéticos emitidos por el teléfono móvil en presencia o en ausencia del dispositivo de protección contra las microondas, constituido por la tela metálica. Se han tomado muestras de sangre tras dos y cinco semanas de exposición con el fin de medir la tasa plasmática de hormonas de estrés (hormona adenocorticotropa o ACTH y corticosterona). Hemos observado una disminución del 43% para la ACTH y del 42% para la corticosterona tras de dos semanas de exposición. Después de cinco semanas de exposición se han evaluado una bajada de 44% para la ACTH y de 26% para la corticosterona. La exposición a las frecuencias bajas (ELF) tras detener la mayor parte de las microondas emitidas por el teléfono móvil, ha provocado una caída del 61% (ACTH) y 30% (corticosterona) tras dos semanas de exposición, y una disminución del 49% (ACTH) y 35% (corticosterona) tras cinco semanas de exposición.

También se ha analizado otro modelo con ratones portadores de tumor de Lewis. Este tumor, un carcinoma pulmonar, provoca muy fácilmente metástasis pulmonares. Tras doce semanas de exposición, los ratones han sido inoculados con las células tumorales y el tumor se ha desarrollado durante tres semanas. Las dosis de la ACTH no han revelado ninguna diferencia entre los ratones de control sin tumor y los ratones portadores del tumor. Por el contrario, los resultados han mostrado una reducción de la tasa de hormonas en el caso de los ratones cancerosos tras quince semanas de exposición a la integridad del espectro electromagnético emitido por el teléfono, con una disminución media del 55% de ACTH. Los ratones protegidos por la malla de cobre han mostrado igualmente una disminución media del 55% de ACTH. La presencia del tumor por sí mismo ha provocado una disminución del 40% de la corticosterona con relación a los ratones sanos. Pero la exposición a la integridad del espectro emitido por el teléfono ha acentuado esta caída en 25% con relación a los ratones portadores del tumor no expuestos. La presencia de la malla metálica además ha acentuado esta disminución y se ha constatado una caída de la corticosterona del 35% con El objetivo de este estudio es evaluar los efectos de una exposición continua a las radiaciones electromagnéticas emitidas por los teléfonos celulares en recepción de llamada cada tres minutos, sobre el desarrollo embrionario del pollo y sobre la modificación de las tasas de hormonas de estrés en ratones jóvenes prepúberes sanos o en ratones aquejados de un cáncer. Este modelo de exposición continua es comparable a un estudio toxicológico. Nos ha permitido determinar los blancos biológicos sensibles a estas radiaciones y cercar el tipo de onda electromagnética (microondas de muy baja frecuencia) responsable de esta actividad biológica. En efecto, el espectro electromagnético de los teléfonos celulares utilizados en Europa (norma GSM o Global System for Mobile Communications) comprende esencialmente microondas (radio-frecuencias o RF) y ondas de frecuencia extremadamente baja (ELF).

Los embriones de pollo han sido expuestos continuamente durante la vida embrionaria (21 días) a las radiaciones electromagnéticas emitidas por el teléfono móvil. Los huevos fecundados estaban colocados a cuatro centímetros por debajo de la fuente de radiación procedente del teléfono móvil. La intensidad de las microondas dispersadas sobre el dispositivo que llevaba los sesenta huevos en experimentación variaba de 16 a 6 V/m. Con el fin de determinar la acción propia de las ondas ELF emitidas por el teléfono, una tela metálica de cobre con toma de tierra, de maya igual a 350 micrómetros, que permitía parar la mayor parte de las microondas y que era permeable al campo magnético de las ELF, ha estado colocada entre el teléfono y los huevos sin contacto directo. La mortandad embrionaria ha sido evaluada inspeccionando los huevos cada dos días en los embriones de tres a trece días de edad, y en el momento de la eclosión (día 21). La tasa de mortalidad ha sido por término medio de 70%, o sea, de cinco a siete veces más elevarelación a los ratones portadores

de tumores pero no expuestos.

Estos resultados, publicados en los Procedimientos del Congreso “Impacto en el hombre de las radiaciones ionizantes y no ionizantes”, Brest. 23-24 de Junio de 2000, nos han permitido demostrar que un modelo de tipo toxicológico (condiciones extremas de exposición permanente) podía evidenciar los blancos biológicos sensibles a tales radiaciones. La muerte de los embriones de pollo irradiados y las tasas plasmáticas de hormonas de estrés ACTH y corticosterona en el caso de las ratones sanos o portadores de tumor, se han revelado capaces de poner de manifiesto la acción biológica de las ondas emitidas por el teléfono celular. Tal resultado positivo es particularmente importante porque permite validar el modelo utilizado. En efecto, un resultado totalmente negativo no tiene valor más que cuando el modelo experimental utilizado es validado por resultados positivos. De otra forma, puede tratarse simplemente de una herramienta experimental inadecuada y de una hipótesis de trabajo errónea.

Este modelo experimental permite también determinar cuáles son las ondas electromagnéticas activas. En efecto, nos ha sido así posible analizar cuál es la categoría de onda responsable del daño biológico observado. La utilización de un procedimiento simple para detener la mayor parte de las microondas (0 a 2 V/m residuales) no ha anulado ni la mortandad de los embriones ni la disminución importante de la tasa plasmática de hormonas de estrés ACTH y corticosterona. Estos resultados deben permitir orientar las investigaciones en una nueva dirección más eficaz. En particular se puede deducir que la verificación de la nocividad eventual de los teléfonos por la Tasa Específica de Absorción (SAR) es totalmente insuficiente, puesto que no tiene en cuenta más que el calentamiento local debido a las microondas.

Existe pues un modelo experimental simple que podrá permitir verificar la inocuidad biológica de los diferentes aparatos emisores de campos electromagnéticos. Este modelo, por otra parte, nos ha permitido poner de manifiesto la nocividad de las pantallas de visualización que han provocado una mortandad de los embriones de pollo de alrededor del 50% y un efecto de inmunodepresión sobre la respuesta inmunitaria específica de la población de los pollos irradiados. (“Biological effects of continuous exposure of embryos and young chickens to electromagnetic fields emitted by video display units”,

B.J. Youbicier-Simo, F. Boudard, C. Cabaner, M. Bastide. *Bioelectromagnetics*, 1997, 18:514-523).