

BIOINITIATIVE 2012 - CONCLUSIÓNS. Táboa 1-1

En conxunto, estes ao redor de 1.800 novos estudos reportan sobre a transcrición de xenes anormais ([Sección 5](#)), as proteínas de estrés debido ao [á acción] fractal de antena de radiofrecuencias (RF) igual que a natureza [fractal] do ADN ([Sección 7](#)), a xenotoxicidade e o dano no ADN de cadea simple e dobre ([Sección 6](#)), a condensación da cromatina e a perda da capacidade de reparación do ADN nas células nai humanas (Seccións [6](#) e [15](#) a redución de eliminadores de radicais libres -en particular a melatonina- (Seccións [5](#), [9](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#) e [17](#)), a neurotoxicidade en seres humanos e animais ([Sección 9](#)), a carcinoxenicidade en seres humanos (Seccións [11](#) [[a](#), [b](#)], [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#) y [17](#)), os serios impactos na morfoloxía e a función dos espermatozoides humanos e animais (Sección [18](#)), os efectos sobre o comportamento da descendencia (Seccións [18](#), [19](#) y [20](#)), os efectos sobre o cerebro e o cranio en desenvolvemento na descendencia dos animais expostos á radiación de teléfonos móbiles durante o embarazo (Seccións [5](#) e [18](#)). Isto é só un resumo da evidencia presentada na actualización de 2012 do informe BioInitiative.

OS EFECTOS BIOLÓXICOS ESTÁN ESTABLECIDOS CON CLARIDADE

Os efectos biolóxicos están establecidos con claridade e prodúcense a niveis moi baixos de exposición aos campos electromagnéticos e ás radiacións de radiofrecuencia. Os efectos biolóxicos poden ocorrer nos primeiros minutos nos niveis asociados co uso do teléfono móbil e do teléfono sen fíos. Os efectos biolóxicos tamén poden ocorrer aos minutos de exposición ás antenas de telefonía móbil, ao Wi-Fi, e ao 'contador intelixente' sen fíos [*“smart meter”*] que producen a exposición de todo o corpo. O nivel de exposicións crónicas ás estacións base de telefonía móbil pode causar enfermidade.

OS EFECTOS BIOLÓXICOS CUNHA EXPOSICIÓN CRÓNICA PÓDESE RAZOABLEMENTE SUPOÑER QUE DEAN LUGAR A EFECTOS ADVERSOS PARA A SAÚDE

Moitos destes efectos biolóxicos razoablemente cabe supoñer que se produzan efectos adversos para a saúde se as exposicións son prolongadas ou crónicas. Isto é debido a que interferen cos procesos fisiolóxicos normais (interrompen a homeostase), evitan que o corpo repare o ADN danado, producen desequilibrios do sistema inmunolóxico, trastornos metabólicos e reducen a capacidade de resistencia ás enfermidades a través de múltiples vías. Os procesos esenciais do corpo eventualmente pódense desactivar polas incesantes agresións externas (de todo o sistema de interferencia electro-fisiolóxico) e levar a un deterioro xeneralizado das funcións metabólicas e reprodutivas.

OS BAIXOS NIVEIS DE EXPOSICIÓN ESTÁN ASOCIADOS A EFECTOS BIOLÓXICOS E A EFECTOS ADVERSOS PARA A SAÚDE EN NIVEIS DE EXPOSICIÓN Á RADIACIÓN DE RADIOFRECUENCIA DAS ANTENAS REPETIDORAS DE TELEFONÍA MÓBIL

Polo menos cinco novos estudos sobre antenas repetidoras de telefonía móbil están reportando efectos biolóxicos no rango de 0.003 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ a 0.05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ [$\cong 0.1$ a 0.4 V/m] a niveis inferiores que o reportado en 2007 (0.05 a 0.1 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ [$\cong 0.4$ a 0.6 V/m]) foi o rango por baixo do cal, en 2007, os efectos non foron observados. O persoal investigador reporta cefaleas, dificultades de concentración e problemas de conduta en nenos e nenas e en adolescentes; e trastornos do soño, cefaleas e problemas de concentración nas persoas adultas. As normas de seguridade pública son de 1.000 a 10.000 ou máis veces superiores aos niveis actualmente referidos máis frecuentemente nos estudos sobre estacións base de telefonía móbil como causantes de efectos biolóxicos.

EVIDENCIAS SOBRE OS EFECTOS NA FERTILIDADE E A REPRODUCCIÓN: O ESPERMA HUMANO E O SEU ADN SON DANADOS

Os espermatozoides humanos son danados pola radiación do teléfono móbil a intensidades moi baixas no rango do baixo microvatio e o nanovatio/cm² (0.00034 a 0.07 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ [= 0.34 a 70 nW/cm² $\cong$ 0.0358 a 0.5 V/m]). Hai unha verdadeira avalancha de novos estudos informando danos sobre o esperma en seres humanos e animais, o que leva a problemas importantes para a fertilidade, a reprodución e a saúde da descendencia (sen [poder] reparar de novo as mutacións no esperma). Os niveis de exposición son similares aos que resultan de usar un teléfono móbil no cinto ou no peto do pantalón, ou usando un ordenador portátil sen fíos no regazo. Os espermatozoides carecen da capacidade para reparar o dano do ADN.

Os estudos de esperma humano mostran o dano xenético (ADN) dos teléfonos móbiles en modo de espera e no uso de ordenador portátil sen fíos. Prodúcese a alteración da calidade, a motilidade e a viabilidade dos espermatozoides en exposicións de 0.00034 a 0.07 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ [$\cong$ 0.0358 a 0.5 V/m] cunha redución resultante na fertilidade masculina humana. Os espermatozoides non poden reparar o dano do ADN.

Varios laboratorios internacionais replicaron os estudos que mostran efectos adversos na calidade, a motilidade e patoloxía do esperma nos homes que usan, e en particular aqueles que levan, un teléfono móbil, PDA ou buscapersoas no cinto ou nun peto (Agarwal et al, 2008; Agarwal et al, 2009; Wdowiak et al, 2007; De Iuliis et al, 2009; Fejes et al, 2005; Aitken et al, 2005; Kumar, 2012). Outros estudos conclúen que o uso dos teléfonos móbiles, a exposición á radiación do teléfono móbil, ou levar un teléfono móbil preto dos testículos dos varóns humanos afectan o número, a motilidade, a viabilidade e a estrutura dos espermatozoides (Aitken et al, 2004; Agarwal et al, 2007; Eroglu et al, 2006). Os estudos en animais demostraron un dano oxidativo e no ADN, as modificacións patolóxicas nos testículos dos animais, a diminución da mobilidade e a viabilidade dos espermatozoides, e outras formas de dano prexudicial para a liña xerminal masculina (Dasdag et al, 1999; Yan et al, 2007; Otitoloju et al, 2010; Salama et al, 2008; Behari et al, 2006; Kumar et al, 2012). Hai poucos estudos en animais que estudaron os efectos da radiación de teléfonos móbiles nos parámetros de fertilidade feminina. Panagopoulous et al, 2012 reportan unha diminución no desenvolvemento ovárico e o tamaño dos ovarios, así como a morte celular prematura dos folículos ováricos e as células nutritivas na *Drosophila melanogaster* [mosca do vinagre]. Gul et al (2009) reportan que as ratas expostas ao nivel de radiación a radiofrecuencias [dun teléfono] en modo de espera (sen a transmisión de chamadas) causou unha diminución numérica de folículos ováricos nas crías nadas destas nais expostas. Magras e Xenos (1997) informaron infertilidade irreversible en ratos logo de cinco (5) xeracións de exposición á radiación de radiofrecuencias en niveis de exposición de antenas de telefonía móbil menores dun microvatio por centímetro cadrado ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$).

EVIDENCIAS DE QUE OS NENOS E AS NENAS SON MÁIS VULNERÁBEIS

Hai boa evidencia para suxerir que moitas exposicións tóxicas para o feto e o neno e a nena de curta idade teñen consecuencias especialmente prexudiciais segundo o estadio en que se producen durante as fases críticas de crecemento e desenvolvemento (período fiestra [fiestra de vulnerabilidade] de desenvolvemento crítico), onde ditas exposicións poden establecer os cimentos dos danos para a saúde que se desenvolvan ata décadas máis tarde. Os límites de seguridade actuais da ICNIRP [Comisión Internacional de Protección contra a Radiación Non Ionizante] e a FCC [Comisión Federal de Comunicacions de EEUU] parecen insuficientes para garantir a protección da saúde pública, en especial para os/as máis novos/as (embrión, feto, recentemente nado/a, neno e nena de moi curta idade).

O Panel Presidencial do Cancro (2010) atopou que os nenos e as nenas *“teñen un risco especial debido á súa masa corporal máis pequena e o seu desenvolvemento físico rápido, o cal magnifica a súa vulnerabilidade aos carcinóxenos coñecidos, incluíndo a radiación”*.

A Academia Americana de Pediatría, nunha carta ao congresista Dennis Kucinich con data de 12 de decembro 2012 afirma: *"os nenos e as nenas vense desproporcionadamente afectados/as pola exposición ambiental, incluíndo a radiación dos teléfonos móbiles. As diferenzas na densidade ósea e a cantidade de líquido no cerebro dun neno en comparación co cerebro dun adulto poderían permitir a nenos e nenas absorber maiores cantidades de enerxía de radiofrecuencias (RF) máis profundamente nos seus cerebros que as persoas adultas. É esencial que calquera nova norma para os teléfonos móbiles e outros dispositivos sen fíos se base na protección das poboacións máis novas e máis vulnerábeis para asegurar que estean salvagardadas ao longo da súa vida."*

EFFECTOS FETAIS E NEONATAIS DOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS (CEM)

A exposición fetal (*in utero*) e na primeira infancia á radiación do teléfono móbil e ás tecnoloxías sen fíos en xeral pode ser un factor de risco para a hiperactividade, os trastornos de aprendizaxe e os problemas do comportamento na escola.

Estudos do Desenvolvemento fetal: Observáronse efectos sobre o feto en desenvolvemento intrauterino dunha exposición á radiación de teléfonos móbiles en estudos humanos e animais dende 2006. Divan et al (2008) atoparon que os nenos e as nenas nados/as de nais que usaron teléfonos móbiles durante o embarazo desenvolven máis problemas de comportamento cando alcanzan a idade escolar que os nenos e as nenas cuxas nais non usan teléfonos móbiles durante o embarazo. Os nenos e as nenas cuxas nais usaron teléfonos móbiles durante o embarazo tiñan un 25% máis de problemas emocionais, un 35% máis de hiperactividade, un 49% máis de problemas de conduta e un 34% máis de problemas cos seus compañeiros/as. (Divan et al., 2008).

Necesítanse medidas de sentido común para limitar os Campos Electromagnéticos [CEM] tanto para as Frecuencias Extremadamente Baixas [FEB, ou ELF, en inglés] como para as radiofrecuencias [RF] nestas poboacións, especialmente en relación coas exposicións evitables como as incubadoras que se poden modificar, e onde pódese facilmente instaurar a educación da nai embarazada con respecto aos ordenadores portátiles, os teléfonos móbiles e outras fontes de CEM de FEB e de RF.

As fontes de exposición fetal e neonatal de preocupación inclúen a radiación do teléfono móbil (tanto para o uso paterno de dispositivos sen fíos levado preto do corpo como para o uso materno dos teléfonos móbiles durante o embarazo).

A exposición á radiación de RF de todo o corpo, desde as estacións base de telefonía móbil, o WI-FI, o uso dos ordenadores portátiles sen fíos, o uso de incubadoras para os recentemente nados cuns niveis de radiación a CEM de FEB excesivamente altos teñen por resultado unha irregular alteración da frecuencia cardíaca e a redución dos niveis de melatonina nos/as recentemente nados/as, a exposición fetal á resonancia magnética da nai embarazada presenta unha maior susceptibilidade á leucemia e ao asma no neno e na onde houbo exposición materna aos CEM de FEB.

Un enfoque precautorio pode proporcionar un marco para a toma de decisións onde se deberán realizar as accións correctoras para previr exposicións elevadas en nenos e nenas e en mulleres embarazadas.

(Bellieni y Pinto, 2012 - Sección 19)

OS CEM DAS RADIACIÓNS DE RF COMO MECANISMO BIOLÓXICO PLAUSIBLE PARA O AUTISMO (TEA [Trastornos do Espectro Autista])

- ▶ Os nenos e as nenas con problemas neurolóxicos xa existentes que incorporan compoñentes cognitivos, de aprendizaxe, de atención, de memoria ou problemas do comportamento deberían no posible contar co cable (non con redes sen fíos) nas contornas onde se aprende, habítase e dórmese [dormitorios].
- ▶ As aulas de educación especial deben gardar condicións “non inalámbricas” [“non wireless”] para reducir os factores de estrés evitábeis que poden impedir o progreso social, académico e do comportamento.
- ▶ Todos os nenos e as nenas deben ser razoablemente protexidos do estrés fisiolóxico significativamente elevado dos CEM das radiacións das RF (das redes sen fíos nas aulas ou no domicilio).
- ▶ Os distritos escolares que contemplan na actualidade unha contorna de aprendizaxe totalmente sen fíos deberían advertir encarecidamente de que as contornas cableadas probablemente ofrecerán un mellor ambiente de aprendizaxe e ensino e previr posibles consecuencias prexudiciais para a saúde tanto para o alumnado e o profesorado a longo prazo.
- ▶ A vixilancia dos impactos da tecnoloxía sen fíos nas contornas de aprendizaxe e de coidados débese realizar cunha medición sofisticada e técnicas de análises de datos que sexan conscientes dos efectos non lineais dos CEM de radiación a RF e das técnicas de información máis adecuados para discernir estes impactos [é dicir, que inclúa a medición e o rexistro dos “picos”].
- ▶ Existe suficiente evidencia científica para xustificar a opción de Internet por cable, con aulas e dispositivos de aprendizaxe por cable, en lugar de comprometerse en dispositivos sen fíos custosos e danando potencialmente a saúde, que haxa que substituír máis adiante, debe proporcionarse razoablemente aulas con conexión por cable a todo o alumnado que non opte por contornas sen fíos.

(Herbert y Sage, 2012 - Sección 20).

Moitos procesos fisiolóxicos deteriorados e déficit da conduta en persoas con TEA [Trastornos do Espectro Autista] están estreitamente relacionados cos efectos biolóxicos e sobre a saúde da exposición aos CEM da radiación a RF. Os marcadores biolóxicos e os indicadores da enfermidade e os seus síntomas clínicos teñen sorprendentes similitudes. En termos xerais, estes tipos de fenómenos poden estar nunha ou máis de diferentes categorías: a) alteración dos xenes ou a expresión xénica, b) indución á alteración do cerebro ou ao desenvolvemento orgánico, c) alteración dos fenómenos de modulación das funcións sistémicas e cerebrais en forma continua durante toda a vida (que pode incluír unha fisiopatoloxía sistémica, así como cambios no cerebro), e d) evidencia de alteracións funcionais en ámbitos tales como o do comportamento, a interacción social e a atención coñecidos por ser deficientes nos TEA.

Varios miles de estudos científicos ao longo de 4 décadas [os derradeiros 40 anos] apuntan a serios efectos biolóxicos e danos para a saúde dos CEM de radiación a RF. Estes estudos reportan xenotoxicidade, dano no ADN de cadea simple ou dobre, condensación da cromatina, perda da capacidade de reparación do ADN nas células nai humanas, redución de eliminadores de radicais libres (en particular a melatonina), a transcripción dos xenes anormais, neurotoxicidade, carcinoxenicidade, dano á morfoloxía e función do esperma, os efectos sobre o comportamento, e os efectos sobre o desenvolvemento do cerebro no feto de nais humanas que utilizan teléfonos móbiles durante o embarazo. Exposición de telefonía móbil relacionouse con alteracións no desenvolvemento cerebral do feto e o TDAH [trastorno por déficit de atención con hiperactividade],

como o comportamento nas crías de ratos femias embarazadas.

A redución de riscos permanentes para a saúde comeza nas primeiras etapas do desenvolvemento embrionario e fetal, acelérase no lactante e nenos e nenas de moi curta idade en comparación as persoas adultas, e non é completa nos mozos e nas mozas(en canto á maduración do cerebro e do sistema nervioso) ata comezos da vintena. Os períodos críticos de desenvolvemento significan que os factores de risco, unha vez establecidos nas células, ou nos cambios epixenéticos no xenoma, poden ter consecuencias graves ao longo da vida no proceso saúde/enfermidade de cada persoa.

Todas as condicións ambientais relevantes, incluídos os CEM e [\[particularmente\]](#) a radiación a RF, que poden degradar o xenoma humano e deteriorar a saúde e o desenvolvemento normal das especies incluída o homo sapiens, deben ser tidas en conta na definición e posta en marcha prudente de accións preventivas para protexer a saúde pública.

A carga alostática no autismo e a descompensación autista, é posible que se atopen nun punto de inflexión que pode revertirse eliminando factores de estrés innecesarios como os CEM de radiación a RF e fortalecendo a resiliencia [\[capacidade de resistencia individual\]](#).

Cando os factores de risco son en gran parte evitables ou previsíbeis, a consecuencia de ignorar a clara evidencia dos riscos para a saúde a gran escala para as poboacións globais, é un risco demasiado elevado para asumir. Coa epidemia de autismo (TEA) ponse en perigo o benestar dos nenos e as súas familias, a razón dunha familia de 88, a taxa segue aumentando cada ano, non podemos permitirnollos ignorar este conxunto de evidencias. O público debe saber que estes riscos existen, que a transición á tecnoloxía sen fíos non debe presumirse segura, e que merece moito a pena os esforzo para minimizar as exposicións que seguen ofrecendo beneficios tecnolóxicos na aprendizaxe, pero sen a ameaza de risco para a saúde e trastornos do desenvolvemento, aprendizaxe e comportamento no aula. (Herbert y Sage, 2010 - Sección 20)

A BARREIRA HEMATOENCEFÁLICA (BHE) ESTÁ EN RISCO

“A BHE é unha barreira protectora que impide o fluxo de toxinas no tecido cerebral sensible. O aumento da permeabilidade da barreira hematoencefálica causadas pola radiación a RF do teléfono móbil pode dar lugar a un dano neuronal. Moitos estudos de investigación, a maioría en animais, mostran que a exposición de moi baixa intensidade á radiación de RF pode afectar á barreira hematoencefálica (BHE). Resumindo a investigación, é máis probable que improbable que os campos electromagnéticos dos teléfonos móbiles e as estacións base de telefonía móbil teñan efectos sobre a bioloxía nos niveis non-térmicos. Só 2 horas de exposición á radiación do teléfono móbil pode aumentar as infiltracións a través da BHE, aos 50 días da exposición pódese apreciar dano neuronal, e ata máis tarde observouse tamén unha infiltración de albumina. Demostrouse que os niveis de radiación a RF necesarios para afectar á BHE son de tan só 0,001 W/kg, menos que soste un teléfono móbil co brazo estendido. O estándar norteamericano da FCC é de 1.6 W / kg, e a norma da ICNIRP é de 2 W/kg de enerxía (TAS) no tecido cerebral para o uso de teléfonos móbiles e sen fíos. Polo tanto, os efectos no BHE ocorren sobre 1.000 veces menos do que permiten as normas norteamericanas e da ICNIRP á exposición a radiación de RF.” (Salford, 2012 - Sección 10)

Se a barreira hematoencefálica é vulnerable a danos graves e permanentes da exposición a dispositivos sen fíos, entón tal vez deberíamos tamén buscar na barreira hemato-ocular (que protexe aos ollos), na barreira hemato-placentaria (que protexe o feto en desenvolvemento), a barreira hemato-entérica (que protexe unha correcta dixestión e nutrición), e a barreira hemato-testicular (que protexe o desenvolvemento do esperma) para ver si eles tamén poden ser danados pola radiación a RF.

ESTUDOS EPIDEMIOLÓXICOS MOSTRAN DUN MODO CONSISTENTE UN AUMENTO DO RISCO DE CANCRO CEREBRAL

Tumores cerebrais: hai un patrón consistente de maior risco de glioma e neuroma acústico asociado ao uso de teléfonos móbiles e teléfonos sen fíos.

"Con base a estudos epidemiolóxicos existe un patrón consistente de maior risco de glioma e neuroma acústico asociado ao uso de teléfonos móbiles e teléfonos sen fíos. A evidencia provén principalmente de dous centros de estudo, o grupo de Hardell en Suecia e o Grupo de Estudo Interphone. Non é visto un patrón consistente de maior risco no meninxioma. Unha nesga sistemática nos estudos que explican os resultados tamén sería o caso de meninxioma. O patrón de risco diferente para cada tipo de tumor reforza as conclusións relativas ao glioma e o neuroma acústico. A meta-análise do grupo Hardell e os estudos de Interphone mostran un aumento do risco de glioma e neuroma acústico. As probas de apoio tamén proveñen da localización anatómica do tumor na zona máis exposta do cerebro, a exposición acumulada en horas e o tempo de latencia que se suman á relevancia biolóxica dun maior risco. Así mesmo os cálculos de risco en base á dose absorbida estimada reforzan as conclusións. (Hardell, 2012 - Sección 11)

"Existe fundamento para concluír que os CEM de RF son bioactivos e teñen un potencial para causar impactos na saúde. Hai un patrón consistente de maior risco de glioma e de neuroma acústico asociado ao uso dos teléfonos móbiles (teléfonos móbiles e teléfonos sen fíos) baseados principalmente nos resultados dos estudos de caso-control do grupo Hardell e dos resultados finais do estudo do grupo Interphone. A evidencia epidemiolóxica outorgada aos CEM de RF debería clasificalos como un carcinóxeno humano.

En base a nosa propia investigación e á análise doutras evidencias xa existentes os límites de seguridade pública e os niveis de referencia do FCC/IEE e do ICNIRP non son adecuados para protexer a saúde pública. Novas normas de saúde pública e novos límites son necesarios.

EVIDENCIAS DOS EFECTOS XENÉTICOS

Apúntanse oitenta e seis (86) novos documentos sobre os efectos xenotóxicos da radiación a RF publicados entre 2007 e mediados de 2012. Destes, 54 (63%) mostraron efectos e 32 (37%) non mostraron efectos.

Apúntanse corenta e tres (43) novos documentos de CEM de FEB e dous documentos de campo magnético estático que informan sobre os efectos xenotóxicos dos CEM de FEB publicados entre 2007 e mediados de 2012. Deles, 35 (81%) mostran efectos e 8 (19%) non mostran ningún efecto.

EVIDENCIAS DOS EFECTOS NEUROLÓXICOS

Apúntanse cento cincuenta e cinco (155) novos documentos que informan sobre os efectos neurolóxicos da radiación de RF, publicados entre 2007 e 2012. Destas, 98 (63%) mostraron efectos e 57 (37%) non mostraron efectos.

Apúntanse sesenta e nove (69) novos documentos de CEM de FEB (incluíndo dous traballos de campos estáticos) que informan sobre os efectos xenotóxicos dos CEM de FEB publicados entre 2007 e mediados de 2012. Deles, 64 (93%) mostran efectos e 5 (7%) non mostran ningún efecto.

EVIDENCIAS DO CANCRO INFANTIL (LEUCEMIA)

Cun total de 42 estudos epidemiolóxicos publicados, os CEM de frecuencia da rede de alimentación eléctrica ata a data atópanse entre os factores ambientais máis estudados. Excepto a radiación ionizante ningún outro factor ambiental estableceuse tan firmemente para aumentar o risco de leucemia infantil.

[Hai] evidencias suficientes de estudos epidemiolóxicos dun aumento do risco pola exposición aos CEM (CEM de frecuencia da rede de alimentación eléctrica) que non se pode atribuír á casualidade, a nesga ou a confusión. Polo tanto, de acordo coas regras da IARC tales exposicións poden ser clasificadas como un **carcinóxeno no Grupo 1 (carcinóxeno coñecido)**.

Non hai ningún outro factor de risco identificado ata o momento que por condicións insólitas propuxéronse pospoñer ou negar a necesidade de tomar medidas para reducir a exposición. Como un paso no principio de precaución, deben aplicarse medidas para garantir que a exposición debida as liñas de transmisión e distribución [de enerxía eléctrica] estean por debaixo dun promedio de 1 mG [= 0.1 μ T]. Este valor é arbitrario e na actualidade ó está soportado polo feito de que en moitos estudos deste nivel foi elixido como referencia.

O nivel de radiación de RF de antenas base [de telefonía móbil] en concentracións inferiores a 0,001 - 0,05 μ W/cm². En 5 estudos novos desde o ano 2007, os investigadores reportan dores de cabeza, dificultades de concentración e problemas de conduta en nenos e nenas e en adolescentes, así como trastornos do soño, dores de cabeza e problemas de concentración nos adultos.

MELATONINA: CANCRO DE MAMA E ENFERMIDADE DE ALZHEIMER

MELATONINA E CANCRO DE MAMA

Conclusión: Once (11) dos 13 estudos epidemiolóxicos residenciais e ocupacionais publicados considéranse que proporcionan evidencia (positiva) de que a alta exposición aos CEM de FEB pode dar lugar á diminución da produción de melatonina. Os dous estudos negativos presentaban deficiencias importantes que sen dúbida poden haber nesgado os resultados. Existe evidencia suficiente para concluír que a longo prazo unha relativamente elevada exposición os CEM de FEB pode dar lugar a unha diminución da produción de melatonina. Non se determinou en que medida as características individuais, por exemplo, os medicamentos, interactúan coa exposición a CEM de FEB na diminución da produción de melatonina.

Conclusión: Unha nova investigación indica que a exposición a CEM de FEB, in vitro, pode reducir significativamente a actividade da melatonina a través de efectos sobre o MT1, un receptor importante da melatonina.

ENFERMIDADE DE ALZHEIMER [EA]

Existe unha forte evidencia epidemiolóxica de que a exposición a CEM de FEB é un factor de risco para a EA. Agora hai doce (12) estudos de exposición a CEM de FEB e a Enfermidade de Alzheimer ou a demencia dos que nove (9) destes estudos considéranse positivos e tres (3) considéranse negativos. Os tres estudos negativos teñen serias deficiencias na clasificación da exposición a CEM-FEB que resulta nos suxeitos con exposición relativamente baixa [baixo risco] ao consideralos coma se tivesen unha exposición importante [alto risco]. Non hai estudos suficientes para formular unha opinión sobre si a exposición aos CEM de radiofrecuencia é un risco ou factor protector para a EA.

Existe agora evidencia de que os niveis altos de beta amiloide periférico son un factor de risco para a

EA (i) e de que a exposición media/alta a CEM de FEB pode aumentar o beta amiloide periférico (ii). Os altos niveis cerebrais de beta amiloide son tamén un factor de risco para a EA e a exposición media/alta a CEM de FEB ás células do cerebro probablemente tamén aumenta a produción destas células de beta amiloide.

Existe unha considerable evidencia in vitro e en animais de que a melatonina protexe contra a enfermidade. Polo tanto, é certamente posible que os baixos niveis de produción de melatonina asóciense cun aumento no risco de EA.

(Davanipour E Sobel, 2012 - Sección 13)

AS PROTEÍNAS DE ESTRÉS E O ADN COMO UNHA ANTENA FRACTAL PARA A RADIACIÓN DE RADIOFRECUENCIAS

O ADN actúa como unha "antena fractal" aos CEM e [\[particularmente\]](#) da radiación de RF. A estrutura de hélice superenrolada do ADN no núcleo fai que a molécula reaccione como unha antena fractal para unha ampla gama de frecuencias. A estrutura do ADN faille particularmente vulnerable a danos dos CEM.

O mecanismo implica a interacción directa dos CEM coa molécula de ADN (pretender que non existen mecanismos coñecidos de interacción é evidentemente falso)

Moitas frecuencias de CEM no medio ambiente poden e de feito fan cambios no ADN.

A resposta ao estrés celular activada polos CEM é un mecanismo de protección eficaz para as células expostas a unha ampla gama de frecuencias de CEM.

Os CEM estimulan as proteínas de estrés (indicando unha agresión celular).

Os CEM danan de xeito eficiente ás células nun nivel mil millóns de veces máis baixo que o quentamento convencional [\[efecto térmico\]](#).

As normas de seguridade baseadas no quentamento [\[efecto térmico\]](#) son irrelevantes para protexer contra os niveis de exposición aos campos electromagnéticos. Existe a necesidade urxente de revisar as normas de exposición aos CEM. A investigación demostrou que os límites son moi baixos (débense reducir as normas de seguridade ao límite das respostas biolóxicas). Os estándares de seguridade aos CEM con base biolóxica poderían desenvolverse a partir da investigación sobre a resposta ao estrés.

EVIDENCIAS DA INTERRUPCIÓN DO SINAL MODULADORA. O ADN DAS CÉLULAS NAI HUMANAS NON SE ADAPTA OU REPARA

As células nai humanas non se adaptan aos efectos non térmicos dos microondas nas exposicións crónicas (non se pode reparar o ADN danado), e os danos ao ADN dos xenes doutras células non se reparan de forma eficiente.

Os efectos non térmicos das microondas dependen dunha variedade de parámetros biolóxicos e físicos que deben ser tomados en conta no establecemento das normas de seguridade. Novas evidencias suxiren que o concepto de Taxa de Absorción Específica [\[TAS, ou SAR en inglés\]](#), que foi amplamente adoptada nas normas de seguridade, en solitario non é útil para a avaliación de riscos para a saúde dos efectos non-térmicos das microondas das comunicacións móbiles [\[sen fíos\]](#). Outros parámetros de exposición, tales como a frecuencia, a modulación, a duración e a dose deben ser tomados en conta.

As intensidades máis baixas non son sempre menos perigosas, xa que poden ser máis prexudiciais. As fiestras de intensidade existen, onde os efectos biolóxicos son moito máis potentes.

Nunha proba lineal, a relación dose-resposta probablemente non sexa válida para os CEM e [particularmente] a radiación de RF (como se fai nos produtos químicos de ensaio para a toxicidade).

As frecuencias de resonancia poden dar lugar a efectos biolóxicos en intensidades moi baixas comparables ás [propias das] estacións base (antenas repetidoras de telefonía móbil) e doutras fontes de microondas utilizadas nas comunicacións móbiles.

Estas exposicións poden causar riscos para a saúde. As normas de seguridade actuais son insuficientes para protexer dos efectos non térmicos das microondas.

Os datos sobre os efectos das microondas en intensidades moi baixas e a labor significativa da duración de la exposición nestes efectos, xunto cos datos que mostran que os efectos adversos da acción non térmica das microondas da telefonía móbil GSM / UMTS dependen da frecuencia portadora e do tipo de microondas, suxiren que a sinal de microondas das estacións base de antenas de telefonía móbil, os encamiñadores [routers] sen fíos, a Wi-Fi e outros dispositivos sen fíos nas exposicións de uso común hoxe en día tamén poden producir efectos adversos na duración prolongada da exposición.

A maioría das sinais reais que están en uso na comunicación móbil non foron sometidas a ensaios hasta agora. Fíxose moi pouca investigación con sinais reais en duracións e intermitencias da exposición relevantes para a exposición crónica da comunicación móbil. Nalgúns estudos, investigáronse as sinais chamadas de "comunicación de tipo móbil" que de feito eran diferentes das exposicións reais en aspectos tan importantes como a intensidade, a frecuencia portadora [ou de transmisión], a modulación, a polarización, a duración e a intermitencia.

As novas normas deben basearse no coñecemento dos mecanismos dos efectos non térmicos. É importante destacar que, debido a que as sinais de comunicación móbil son completamente reempazadas por outras cunha frecuencia de máis dunha vez cada 10 anos, duración comparábel có período de latencia, os estudos epidemiolóxicos non poden proporcionar un nivel basal para a avaliación do risco de cancro das próximas novas sinais.

En moitos casos, debido á modulación das Frecuencias Extremadamente Baixas (FEB) e aos campos adicionais FEB creados polas fontes de microondas, por exemplo, os teléfonos móbiles, é difícil distinguir entre os efectos da exposición aos FEB e aos microondas. Polo tanto, estas exposicións combinadas e os seus posibles riscos carcinóxenos deben ser consideradas en combinación.

En canto ás diferentes características das sinais de microondas (frecuencia portadora, modulación, polarización, campo próximo/afastado, intermitencia, coherencia, etc) que poden producir diferentes efectos, os riscos de cancro idealmente deberían ser estimados para cada sinal de microondas por separado.

O principio de precaución debe aplicarse mentres que novas normas estean en curso.

Débase prever que unha parte da poboación humana, tales como os nenos, as mulleres embarazadas e grupos de persoas hipersensíbeis [electrohipersensíbeis] poderían ser especialmente sensíbeis á exposición aos niveis non térmicos das microondas.

EFFECTO DE CAMPO DÉBIL SOBRE OS OSCILADORES BIOLÓXICOS NON LINEAIS E A ACTIVIDADE SINCRONIZADA NEUTRAL

Unha hipótese unificadora dun mecanismo biolóxico plausible para explicar os efectos biolóxicos dos CEM moi débiles distintos ao cancro, pode estar nas interaccións dos campos débiles da radiación pulsada de RF e a modulación de frecuencia extremadamente baixa dás radiación de RF como disruptores da actividade neuronal sincronizada. Os ritmos eléctricos no cerebro poden ser

influenciados por sinais externas. Isto é consistente cos efectos de campo débil establecidos sobre os osciladores biolóxicos axustados nos tecidos vivos. Os sistemas biolóxicos do corazón, o cerebro e o intestino dependen das accións de cooperación das células que funcionan segundo os principios non-lineais, xunto a oscilacións biolóxicas para a súa sincronía, e dependen de sinais exquisitamente cronometradas dende o medio ambiente a niveis extremadamente pequenos (Buzsaki, 2006; Strogatz, 2003). A clave para a sincronía son as accións conxuntas das células que cooperan eléctricamente, vinculación das poboacións dos osciladores biolóxicos que se axustan en conxunto en grandes series e sincronizan de forma espontánea. As oscilacións biolóxicas sincrónicas nas células (células marcapasos) poden ser interrompidas por sinais artificiais, ambientais exógenas, o que resulta na desincronía da actividade neural que regula as funcións críticas (incluíndo o metabolismo) no cerebro, o intestino e o corazón e nos ritmos circadianos que regulan os ciclos de soño e hormonais (Strogatz, 1987).

O cerebro contén unha poboación de osciladores con frecuencias naturais distribuídas, que tiran entre si en sincronía (o [ritmo] circadiano das células marcapasos). Strogatz abordou as matemáticas unificadores dos ciclos biolóxicos e os factores externos que interrompen estes ciclos (Strogatz, 2001, 2003). *"Os ritmos poden ser alterados por unha ampla variedade de axentes e que estas perturbacións deben alterar de forma grave o rendemento cerebral"* (Buzsaki, 2006).

"Os organismos son bioquímicamente dinámicos. Eles están de forma continua sometidos a condicións variábeis no tempo baixo a forma tanto da condución extrínseca dende o medio ambiente como dos ritmos intrínsecos xerados polos reloxos celulares especializadas dentro do propio organismo. Algúns exemplos relevantes destes últimos son o marcapasos [pacemaker] cardíaco situado no nodo sinoauricular nos corazóns dos mamíferos (1) e o reloxo circadiano que reside no núcleo supraquiasmático nos cerebros dos mamíferos (2). Estes xeradores de ritmo compóñense de miles de células "reloxo" [clock cells] que son de forma intrínseca diversas, pero con todo logran funcionar nun estado oscilatorio coherente. Este é o caso, por exemplo, das oscilacións circadianas mostradas no núcleo supraquiasmático, cuxo período sábese determinado polo promedio das neuronas individuais que constitúen o reloxo circadiano (3-7). Os mecanismos polos que este comportamento colectivo xorde aínda non se comprende". (Strogatz, 2001; Strogatz, 2003)

As oscilacións biolóxicas sincrónicas nas células (células marcapasos) poden ser interrompidas por sinais artificiais, ambientais exógenas, o que resulta na desincronía da actividade neural que regula as funcións críticas (incluíndo o metabolismo) no cerebro, o intestino e o corazón e nos ritmos circadianos que regulan os ciclos do soño e hormonais. O cerebro contén unha poboación de osciladores con frecuencias naturais distribuídas, que tiran entre si en sincronía (o [ritmo] circadiano das células marcapasos). Strogatz abordou as matemáticas unificadores dos ciclos biolóxicos e os factores externos que interrompen estes ciclos (Strogatz, 2001, 2003).

OS CEM E [particularmente] A RADIACIÓN A RF COMBINADAS CON TOXINAS QUÍMICAS SÓN MÁIS PERXUDICIAIS

Os CEM actúan no corpo do mesmo xeito que o fan outros tóxicos ambientais (metais pesados, produtos químicos orgánicos e pesticidas). Ambos, produtos químicos tóxicos e CEM poden xerar radicais libres, producir proteínas de estrés e causar dano indirecto ao ADN. Onde hai unha exposición combinada, os danos poderán sumarse ou ata interactuar con sinerxía e empeoran os danos sobre os xenes.

OS CEM SON UTILIZADOS CON ÉXITO NA CURACIÓN E NO TRATAMENTO DE ENFERMIDADES

"A aplicación potencial da sobre-regulación dos xenes HSP70 tanto polos CEM de FEB como polos campos electromagnéticos pulsátiles [*acrónimo en inglés: PEMF*] de nanosegundo na práctica clínica inclúense en traumatismo, cirurxía, lesión nerviosa periférica, fractura ortopédica e soporte do enxerto vascular, entre outros. Con Independencia do deseño dos impulsos, a tecnoloxía CEM demostrou ser eficaz na curación ósea (5), a reparación de feridas (11) e a rexeneración neural (31, 36, 48, 49, 51, 63, 64, 65, 66). En termos de aplicación clínica, a indución CEM de niveis elevados de proteína hsp70 tamén confire protección contra a hipoxia (61) e a función de axuda ao miocardio e a supervivencia (20,22). Tendo en conta estes resultados, estamos interesados en particular no significado de traslación de efecto versus eficacia que non se divulga xeralmente polos deseñadores ou investigadores dos dispositivos de CEM. A descrición máis precisa do pulso electromagnético e dos parámetros da onda sinusoidal, incluído o sector output específico dos CEM, proporcionarán a consistencia e a 'base científica' na comunicación dos resultados."

"O grado dos efectos dos campos electromagnéticos sobre os sistemas biolóxicos é coñecido por ser dependente dun número de criterios no patrón da forma da onda do sistema de exposición utilizado, estes inclúen a frecuencia, a duración, a forma de onda e a orientación relativa dos campos (6, 29, 32, 33, 39, 40). Nalgúns casos os campos pulsados demostraron unha maior eficacia respecto de os deseños estáticos (19, 21) tanto na contorna médica como na experimental." (Madkan et al, 2009)

OS CEM DE FEB E DE RADIACIÓN DE RF CLASIFÍCANSE COMO POSÍBEIS AXENTES CAUSANTES DE CANCRO. POR QUE NON ACTÚAN OS GOBERNOS?

A Axencia Internacional para a Investigación sobre o Cancro da Organización Mundial da Saúde clasificou a radiofrecuencia sen fíos como un posible carcinóxeno humano (maio de 2011). A designación aplícase á radiación de RF de baixa intensidade en xeral, abarcando a todos os dispositivos emisores de radiación de RF e fontes de exposición (teléfonos móbiles e sen fíos, WI-FI, ordenadores portátiles sen fíos, puntos de acceso sen fíos, monitores electrónicos de vixilancia para bebés, puntos de acceso sen fíos nas aulas, instalacións de antenas sen fíos, etc). O Grupo da IARC podería optar por clasificar a radiación a RF como Grupo 4, [*é dicir como*] non carcinóxeno, si a evidencia fose clara de que a radiación a RF non é un axente canceríxeno. Poderíase atopar unha boa selección intermedia coa designación dun grupo 3 (Evidencia insuficiente). A IARC non fixo nada diso.

NOVOS LÍMITES DE SEGURIDADE DEBEN SER ESTABLECIDOS - AS AXENCIAS DE SAÚDE DEBEN ACTUAR AGORA

Os actuais límites de seguridade pública (os límites de seguridade pública da FCC e a ICNIRP) non protexen suficientemente a saúde pública da exposición crónica a partir de exposicións de moi baixa intensidade. Se non se fan correccións no curso do proceso para os límites de seguridade existentes e obsoletos, dito retraso magnificará os efectos sobre a saúde pública con máis aplicacións de tecnoloxías sen fíos habilitadas para a exposición de aínda máis poboacións de todo o mundo na vida diaria.

PUNTOS DE REFERENCIA CIENTÍFICOS PARA OS DANOS DE MÁIS MARXE DE SEGURIDADE = [*FAI FALLA*] NOVOS LÍMITES DE SEGURIDADE QUE SEXAN VÁLIDOS

As axencias de Saúde e as axencias reguladoras que establecen as normas comúns de seguridade para os campos electromagnéticos de FEB e radiación RF deben actuar agora para adoptar novos límites de seguridade biolóxicamente pertinentes baseadas nas referencias científicas máis baixas para o dano provenientes dos estudos recentes, máis unha marxe de seguridade máis baixa. Os actuais límites de seguridade pública son demasiado elevados en varias ordes de magnitude, cando a prevención dos efectos biolóxicos e dos efectos de saúde adversos resultantes deben ser

minimizados ou eliminados [*]. A maioría das normas de seguridade son mil ou máis veces demasiado elevadas para protexer ás poboacións sas, e [son] ata menos efectivas na protección das sub-poboacións sensíbeis.

* Parágrafo traducido do texto orixinal (páx. 35 da [sección 24](#)) ao que se refire esta Táboa de Conclusións.

AS POBOACIÓNS MÁIS SENSÍBEIS DEBERÁN SER PROTEXIDAS

As normas de seguridade para as poboacións máis vulnerábeis é máis probable que se fixen en niveles máis baixos que nas poboacións de adultos sas. As poboacións vulnerábeis inclúen o feto en desenvolvemento, o/a recente nado/a, os nenos e as nenas, as persoas anciás, as persoas con enfermidades preexistentes crónicas, e aquelas con sensibilidade eléctrica desenvolvida (EHS [[electrohipersensibilidade](#)])

PROTECCIÓN DAS NOVAS VIDAS. BEBÉS, NENOS E NENAS

Unha forte acción preventiva e claras advertencias de saúde pública son garantía inmediata para axudar a previr unha epidemia global de tumores cerebrais que resulten do uso de dispositivos sen fíos (teléfonos móbiles e teléfonos sen fíos). As medidas de sentido común para limitar tanto os CEM de FEB como da radiación de RF no feto e no recente nacido (poboacións sensíbeis) son necesarias, sobre todo en relación coas exposicións evitables, como os monitores de bebés en berces e as incubadoras [[o propio motor da incubadora é unha fonte significativa de CEM de FEB](#)] nos hospitais que se poden modificar, e onde é fácil de instaurar a [[prioritaria](#)] educación da nai embarazada con respecto ós computadores portátiles, teléfonos móbiles e outras fontes dos CEM de FEB e da radiación a RF.

Os ordenadores portátiles sen fíos e outros dispositivos sen fíos desaconséllanse nas escolas para os niños de todas as idades.

PATRÓNS PARA AVALIAR A EVIDENCIA CIENTÍFICA

O nivel de evidencia para avaliar a evidencia científica debe basearse en bos principios de saúde pública en lugar de esixir certeza científica antes de que se adopten medidas.

ADVERTENCIAS SOBRE OS DISPOSITIVOS SEN FÍOS [[WIRELESS](#)] PARA TODAS [[AS PERSOAS](#)]

O despregue continuo de tecnoloxías sen fíos e os seus dispositivos expoñen á saúde pública mundial ao risco do comercio sen fíos sen restricións, salvo que novas e firmes advertencias de precaución e uns límites de exposición moito máis baixos para o seu uso sexan postos en práctica.

AS EXPOSICIÓNS PREXUDICIAIS AOS CEM E [[particularmente](#)] Á RADIACIÓN A RF PÓDENSE PREVIR

Temos o coñecemento e os medios para salvar ás poboacións mundiais das consecuencias adversas para a saúde das diversas xeracións reducindo tanto a exposición a FEB como de radiación de RF. As medidas proactivas e inmediatas para reducir as exposicións innecesarias aos CEM diminuírá a carga de enfermidade e as taxas de morte prematura.

DEFININDO UN NOVO "NIVEL DE EFECTO" PARA AS RADIACIÓNS DE RADIOFRECUENCIA

En termos de saúde pública preventiva, unha redución da recomendación do Informe BioInitiative en 2007 de $0.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (o unha décima parte dun microvatío por centímetro cadrado [$= 100 \text{ nW}/\text{cm}^2 \cong 0.6 \text{ V}/\text{m}$]) para a radiación a RF acumulada no exterior [[outside](#)], que rebaixa a tres ordes de magnitude inferior (no baixo rango do nanovatío por centímetro cadrado), está xustificada.

Un nivel de referencia científico de 0,003 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ou tres nanovatios por centímetro cadrado [= 3 $\text{nW}/\text{cm}^2 \cong 0.1 \text{ V/m}$] do “nivel con mínimo efecto [adverso] observado” para a radiación de RF baséase en estudos [dos niveis] das estacións base de telefonía móbil. A aplicación dunha redución de dez veces para compensar a falta de [atención á] exposición a longo prazo (para proporcionar unha marxe de seguridade para a exposición crónica, se é necesario) ou para os nenos como unha sub-poboación sensíbel, obtén un valor de precaución de 300 a 600 picovatios por centímetro cadrado [300 a 600 pW/cm^2]. Isto equivale a [un valor comprendido entre] 0.3 a 0.6 nanovatios por centímetro cadrado [0.3 a 0.6 $\text{nW}/\text{cm}^2 = 0.0003 \text{ a } 0.0006 \mu\text{W}/\text{cm}^2 \cong 0.0336 \text{ a } 0.0475 \text{ V/m}$] como un razoábel nivel de medidas de precaución para a exposición crónica á radiación de radiofrecuencias pulsadas.

Estes niveis é posíbel que deban cambiar no futuro, cando se completen estudos novos e mellores. Deixamos marxe para que os futuros estudos podan diminuír ou aumentar os actuais “niveis de efectos” observados e debemos estar preparados para aceptar novos datos como unha guía para novas accións preventivas.