

INFLUENCIA DE LA CERCANÍA DE UNA ANTENA DE TELEFONÍA MÓVIL SOBRE LA INCIDENCIA DEL CÁNCER.

Horst Eger, Klaus Uwe Hagen, Birgitt Lucas, Peter Vogel y Helmut Voit.

Kontakt: Dr. med. Klaus Uwe Hagen
Birgitt Lucas
Peter Vogel
Dr. med. Helmut Voit
Korrespondenz: Dr. med. Horst Eger
Marktplatz 16 95119 Naila
Tel.: 09282-1304
horst.eger@arcormail.de

Publicado en la revista: **Umwelt-medizin-gesellschaft** | 17 | 4/2004

Resumen

Siguiendo el llamamiento de Wolfram König, Presidente de la oficina Federal del Estado, (Agencia Federal para la protección contra las radiaciones) a todos los doctores en medicina para que colaborasen activamente en la investigación de los riesgos causados por radiaciones de telefonía móvil. La finalidad de nuestro estudio fue la de examinar si aquellas personas que vivían en un entorno alrededor de instalaciones de antenas de telefonía móvil, tenían un riesgo mayor de enfermar por tumores malignos.

La base de datos utilizada para el estudio procedía de archivos de Pcs con los historiales de pacientes que habían enfermado entre 1994 y 2004. Los datos de algo más de 1000 pacientes fueron evaluados para el estudio, asegurando su protección de datos, los cuales fueron completados sin ningún apoyo financiero externo. Ello debe ser considerado para continuar el proyecto en forma de registro.

El resultado del estudio muestra que la probabilidad de que aparecieran nuevos casos de cáncer era significativamente mayor en los pacientes que habían estado viviendo durante los últimos 10 años en solares situados a una distancia menor de 400 metros de antenas de telefonía móvil, las cuales habían estado operativas desde 1993, comparados con otros pacientes que habían vivido más alejados. Además los primeros enfermaban a una edad promedio de 8 años más joven.

En los años 1999-2004, después de cinco años de actividad de la estación base de telefonía móvil, el riesgo relativo de padecer cáncer se había triplicado entre los residentes de la zona más próxima a la estación base comparándola con los habitantes de Naila que habían residido en la zona exterior.

Con motivo del rapidísimo aumento del uso de la telefonía inalámbrica en los últimos años, se ha producido de forma directa un incremento de instalaciones de antenas de telefonía móvil cercanas a las zonas residenciales.

Por ello, el Presidente de las oficinas federales para protección contra radiaciones, Wolfgang König, hizo un llamamiento expreso a todos los médicos para que cooperasen de forma activa sobre las valoraciones de los riesgos producidos por radiaciones de telefonía móvil.

El objetivo de esta investigación fue examinar si los vecinos de las proximidades de antenas de telefonía móvil tenían un riesgo más elevado de contraer tumores malignos.

Los datos básicos fueron obtenidos de los historiales médicos proporcionados por la autoridad médica local (Krankenkasse) que se hallaban almacenados en distintos PCs. Durante el periodo que va de 1994 hasta 2004.

En el estudio que fue llevado a cabo sin financiación externa, fueron recogidos los datos de casi 1000 pacientes de Naila (Oberfranken) con la garantía de la protección legal de los datos.

Los resultados del estudio mostraron que la proporción de nuevos casos de cáncer en pacientes que habían vivido durante los últimos diez años a una distancia menor a 400 metros de estaciones base de telefonía móvil era significativamente más alta que la de otros pacientes que vivieron más alejados de la antena. Además los que vivieron a una distancia menor a 400 metros enfermaron a una edad promedio más joven. Entre 1999 y 2004, es decir tras cinco años o más de funcionamiento de la estación emisora, se triplicó el riesgo de tumor maligno para la población que más cerca tenía sus viviendas de dicha estación en comparación con el grupo que se encontraba fuera de la zona de los 400 metros distancia.

Introducción

Antes de esta investigación, una serie de estudios proporcionaban una gran evidencia sobre los riesgos para la salud y el elevado riesgo de cáncer asociados a la proximidad física a las antenas de radiotransmisión. Haider et al. informaron en 1993 en el estudio “Moosbrun” sobre una serie de manifestaciones de síntomas psico-vegetativos que aparecen por debajo de los valores límite actuales de exposición a las ondas electromagnéticas (1). En 1995, Abelin et al., en el estudio suizo de la estación de Swarzenburg, encontraron que se producían problemas de insomnio dosis-dependientes (5:1) y depresiones (4:1) alrededor de un emisor de onda corta que llevaba funcionando desde 1939 (2).

En varios estudios se encontró un incremento del riesgo de padecer leucemia en niños cerca de las antenas de radio y televisión en Hawái (3); un incremento de los casos de leucemia y mortalidad general en el área de los emisores de radio y televisión en Australia (4). En Inglaterra se diagnosticaron hasta 9 veces más casos de leucemia en personas que vivieron cerca de la antena emisora de Sutton Coldfield (5).

En una segunda investigación realizada alrededor de 20 antenas emisoras en Inglaterra, se encontró un significativo aumento del riesgo de padecer leucemia (6)

El estudio del Dr. Cherry indica una asociación entre el incremento de cáncer, el número de emisoras en funcionamiento y la distancia a las mismas (7).

Un estudio epidemiológico en torno a la estación emisora de Radio Vaticano, mostró por un lado, que los casos de leucemia en niños era 2,2 veces mayor en un radio de 6 Km. y que también la mortandad entre adultos por leucemia se había elevado (8).

Goldsmith publicó en 1997 el estudio “Lilienfeld”, que indica una probabilidad cuatro veces mayor de cáncer entre los trabajadores de la embajada americana en Moscú que estuvieron expuestos a las radiaciones de microondas en su lugar de trabajo durante la guerra fría. Lo que más sorprendió fue que la dosis fue relativamente baja y que se encontraba por debajo de los límites legales de exposición de Alemania.(9).

Los tres estudios realizados sobre síntomas indican una correlación significativa entre enfermedad y proximidad física a los radiotransmisores. En Francia, un estudio realizado por Santini et al. dio como resultado una relación significativa entre los siguientes síntomas: irritabilidad, tendencias depresivas, mareos (a menos de 100 m.), dolores de cabeza, insomnio, inapetencia, problemas de piel (a menos de

200 m.) y fatiga a menos de 300 m. de distancia a una estación emisora de telefonía móvil (10). En Austria la correlación entre la intensidad de la radiación y los problemas cardiovasculares fue significativa (11) y en España el resultado de otro estudio muestra una relación significativa entre la intensidad de la radiación y los dolores de cabeza, náuseas, pérdidas del apetito, malestar, trastornos del sueño, depresión, falta de concentración y mareos (12).

El cuerpo humano absorbe físicamente las microondas. Esto provoca una rotación e inversión de las moléculas dipolares que tiene un efecto de calentamiento (13). El hecho de que el cuerpo humano transmite radiación de microondas con una intensidad muy baja quiere decir que puesto que cada transmisor representa un receptor y transmisor al mismo tiempo, sabemos que el cuerpo humano también actúa como receptor no deseado de la radiación de una estación emisora

En Alemania, el límite máximo de seguridad vigente para radiación por microondas de alta frecuencia está basado únicamente en sus efectos térmicos. Estos límites son un billón de veces más altos que las radiaciones naturales que nos llegan desde el sol en esa gama de frecuencias.

En el presente estudio se investigó si también en las cercanías a estaciones de telefonía móvil se podía observar una influencia sobre la incidencia de cáncer, dado que no existen estudios sobre humanos en el campo de la frecuencia de 900 hasta 1800 MHz. de larga duración que abarquen un tiempo de observación de 10 años para la investigación del riesgo de cáncer.

Hasta el momento no se ha realizado ninguna vigilancia continuada del estado de salud de la población que vive cerca de estaciones base de telefonía móvil.



Figura 1: Plano esquemático de la ubicación de las antenas.

Material y métodos

Área de estudio

En junio de 1993, la instalación de una antena de telefonía móvil fue permitida por la Administración federal de Correos y telecomunicaciones en las cercanías del pequeño estado del sur de Alemania de Naila, que comenzó su actividad en septiembre de 1993.

La emisora GSM tiene una potencia de 15 W por banda y una frecuencia de 935 Mhz. El tiempo total de transmisión del periodo de estudio fue aproximadamente 90.000 horas. En diciembre de 1997 se agregó una nueva instalación por parte de otra compañía. Los detalles se pueden encontrar en informes no publicados, apéndices 1-3 (14).

Para la comparación de resultados un área interna y otra externa fueron definidas. El área interna fue el interior de la distancia de 400 metros a la antena. El área externa fue la distancia mayor de 400 metros a la antena. La distancia promedio de las calles inspeccionadas en la zona interior o zona cercana (zona inferior a los 400 m.) fue de 266 m. y en la zona exterior o zona alejada (zona superior a los 400 m) de 1076 m.

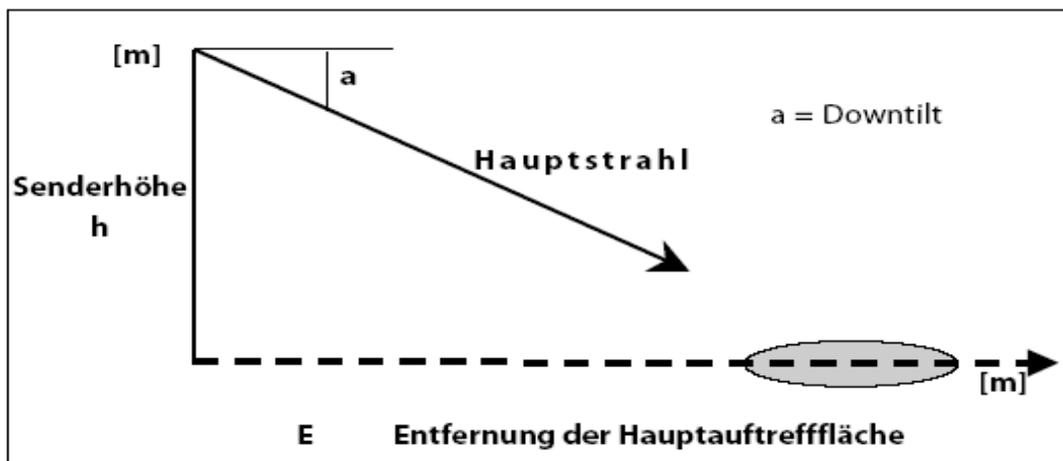


Figura 2: De la altura de la antena h y del ángulo de inclinación a , resulta la distancia E donde se produce la incidencia del lóbulo principal en el suelo $E = \tan(90-a) \times h$

La Figura 1 ilustra la zona de ubicación de las antenas 1 y 2 rodeadas cada una de ellas por un círculo de 400 m de radio. La situación geográfica muestra la ubicación del emisor (560 m.s.n.m.) en el punto más elevado de un terreno con una suave inclinación que se encuentra a unos 525 m.s.n.m. a una distancia de 450 m. del punto más alto. Por la altura y el ángulo de inclinación del emisor es posible calcular la distancia a la que el lóbulo principal (de mayor intensidad) llega al suelo (ver la fig. 2).

Los valores más altos de radiación son de esperar en el área de mayor intensidad de radiación y en la superficie de máximo contacto con las reflexiones locales, mientras que la intensidad de radiación desciende con el cuadrado de la distancia al emisor.

En Naila, la superficie donde el lóbulo principal llega al suelo está aproximadamente a unos 350 m con un ángulo inferior a 6° (15). En el área interior existen emisiones adicionales causadas por los lóbulos secundarios del transmisor, esto significa que por cálculos puramente matemáticos el área externa tiene una reducción significativa de la intensidad de la radiación que se puede entender como si fuera una lluvia muy fina. Tanto el cálculo de área alejada simulado en ordenador como también en las mediciones de la oficina de Baviera para la protección del medio ambiente, se muestra que la intensidad de radiación en la zona interior está 100 veces por encima de la intensidad existente en la zona exterior. Los valores medidos de todas las estaciones emisoras muestran también que en Naila la intensidad de radiación de la antena de telefonía móvil -en la zona interior- está claramente por encima de otros emisores de ondas electromagnéticas como radio, TV o radar (Toda la información está descrita en 14)

El informe científico StSch 4314 del Instituto "ECOLOG" evidencia una relación clara entre la distancia vertical y horizontal de la torre emisora y la carga de radiación que -es de esperar- recibe la población (16). La razón para establecer una distancia de 400 m. como frontera entre el área interior y exterior se debe a consideraciones físicas, y al estudio de Santini et. al. donde se informa de síntomas en personas que viven a una distancia de hasta 300 m alrededor de estaciones base de telefonía móvil (10).

Recopilación de datos

Las calles residenciales de las áreas interna y externa se seleccionaron al azar. Una residencia de ancianos situada en el área interior fue excluida del estudio por la edad de sus habitantes, para no distorsionar la base de datos con enfermos de cáncer que no hubieran vivido durante el tiempo definido en la zona de estudio. Los datos obtenidos cubrieron cerca del 90% de los residentes, porque los cuatro médicos tomaron parte en el estudio durante más de diez años. Cada equipo buscó las listas de los pacientes en las calles seleccionadas que enfermaron con tumores desde 1994. La condición fue que los pacientes hubieran vivido en el mismo lugar de residencia durante los diez años que duraba todo el tiempo de observación para que estuvieran expuestos de igual forma especialmente durante la fase de descanso nocturna.

La información se recogió garantizando los principios de protección de datos y de forma anónima. Se tuvieron en cuenta y valoraron características de: sexo, edad, tipo de tumores y el momento del diagnóstico de la enfermedad lugar de residencia. Se registraron todas las enfermedades relativas a tumores malignos excepto el cáncer de piel, incluido el melanoma maligno. Las enfermedades fueron confirmadas a través tanto de diagnósticos del exterior, como a través de informaciones de altas y diagnósticos histológicos. La selección de los pacientes para el estudio tuvo lugar en las zonas que se iban a comparar según un esquema idéntico para todos.

La inclusión de los pacientes por propia iniciativa fue excluida. También la opinión subjetiva de los pacientes por el posible riesgo para la salud a causa de la telefonía móvil no se tomó en consideración.

Debido al gran sufrimiento producido por el diagnóstico de cáncer que influía negativamente en la calidad de vida, era improbable la ocultación de la enfermedad ante el médico de familia, por lo que se puede deducir que el registro de datos no tenía lagunas.

Estudio Poblacional y relación demográfica:

En las áreas donde se recopilaban los datos estaban inscritos el 31-12-2003, 1045 habitantes. La estadística del registro para Naila dio como resultado al comienzo del estudio (1-1-1994) un reparto coincidente de edad para las dos áreas (“dentro” y “fuera”) (Tabla 1). El promedio total de edad al comienzo del estudio (1-1-1994) fue tanto en el área interior como en la exterior de 40,2 años. En el periodo de estudio, entre 1994 hasta 2004 fueron investigados de los archivos de los hospitales un total de 967 pacientes; de ellos 34 enfermaron de cáncer durante el periodo de observación (Tabla 3). El estudio abarcó a cerca del 90% de los residentes.

	Población femenina	población masculina	total
Área interior	41,48	38,70	40,21
Área exterior	41,93	38,12	40,20
Total en Naila	43,55	39,13	41,45

Tabla 1: perspectiva general de la media de edades al principio del estudio en 1994

1994	dentro 22,4%	fuera 22,8%	total en Naila 24,8 %
2004	dentro 26,3%	fuera 26,7%	total en Naila 24,8 %

Tabla 2: porcentaje de pacientes mayores de 60 años por grupos separados dentro y fuera

La edad media de la población de Naila es un año mayor debido a la exclusión descrita anteriormente, de la residencia de ancianos, que se dejó fuera del estudio. De los 9472 residentes que estaban registrados en Naila: 4979 (52,6%) eran mujeres y 4493 (47,4%) eran hombres. De acuerdo con el registro oficial, el día 1-1-1994 en el área exterior, el porcentaje era un 45,4% hombres y un 54,5% mujeres y en el área interior un 45,3% masculino y un 54,6% femenino. La población por encima de 60 años se representa en la Tabla 2. Las diferencias sociales en Naila son pequeñas. Las grandes diferencias sociales en relación a los barrios de residencia que se pueden encontrar en los Estados Unidos no existen aquí. Tampoco existe diversidad étnica. En 1994 el porcentaje de personas extranjeras era de un 4%. Las grandes concentraciones industriales en Naila, además de las clásicas profesiones liberales son una fábrica de maquinaria textil, una fábrica de zapatos cerrada desde 1991 y una de elaboración de textiles; en el área de Servicios estaba activa y asentada una empresa de transportes. Los trabajadores de estas empresas no vivían en las instalaciones de las fábricas, sino que estaban repartidos por toda la ciudad. En las zonas interiores no existían cables de alta tensión, ni tampoco tendidos eléctricos sobre las vías del tren.

Resultados

Los resultados se representan separadamente. Por un lado el periodo de 10 años desde 1994 hasta comienzos de 2004 y seguidamente el periodo de los últimos 5 años desde 1999 hasta 2004.

Periodo de 1994 hasta 2004

Como hipótesis nula se planteó que la distancia física a las antenas no tiene efectos en el número de casos de cáncer en la población seleccionada, es decir que el grupo que vive más cerca y el que vive a más de 400 m. de la antena tienen la misma probabilidad de desarrollar un cáncer.

Período (1994-1999)	área interior	área exterior	total
cifras de pacientes			
nuevos casos de cáncer	18	16	34
sin cáncer	302	631	933
Total	320	647	967

Tabla 3: Número de pacientes con cáncer y sin cáncer en el período de 1994 al 2004.

Las frecuencias relativas se representan en la Tabla 3, donde el test Chi-cuadrado de los datos en la tabla mencionada sirve como método para realizar el test estadístico.

El Test Chi-Quadrado con la corrección de Yates dio el valor de 6'27 que está por encima del valor crítico de 3'84 para una probabilidad de error del 0'05. La hipótesis nula: que ambos grupos, el de dentro de los 400 metros y el de fuera tienen la misma probabilidad de desarrollar un cáncer, puede ser rechazada con un 95% de nivel de confianza. Con una significación estadística de 0,05 e incluso más, se observaron diferencias estadísticamente significativas en la proporción de nuevos casos de cáncer entre los dos grupos estudiados.

Calculando a lo largo del periodo total de estudio desde 1994 hasta 2004, teniendo en cuenta la matriz anterior (Tabla 3), obtenemos un riesgo relativo de 2'27 (cociente proporcional para cada grupo, es decir $18/320$ en el grupo más expuesto (más cerca de la estación emisora) frente a $16/647$ en el grupo de estudio menos expuesto o más alejado de la estación emisora. Si lo expresamos como "Odds Ratio" la relación de las posibilidades de enfermar de cáncer entre el grupo más expuesto y el menos expuesto es de 2'35 (el grupo más expuesto tiene 2,35 veces más probabilidad de enfermar de cáncer), el intervalo de confianza es de: 1'18 – 4.67 con un 95% de nivel de confianza (17)

Estos resultados muestran claramente que el riesgo de padecer cáncer es más del doble para la población que vive cerca de la instalación emisora que para los habitantes que están fuera de la zona de los 400 m de distancia a la antena. La media de edad en el momento de contraer la enfermedad fue de 64´1 años en la zona interior (menos de 400 m.) y de 72´6 años en la zona exterior (por encima de los 400 m.). Es decir se observó una diferencia de 8´5 años. Esto significa que al final del periodo de los 10 años los casos de cáncer aparecieron en la zona más próxima a la antena en edades más jóvenes.

Comparativamente en toda Alemania el promedio de edad para los enfermos de cáncer de todos los tipos es de 66´5 años: 66 años para los hombres y 67 años para las mujeres (18)

A lo largo de los años de estudio la tendencia en el tiempo de nuevos casos de cáncer presenta un alto valor anual (Tabla 4). Debe tenerse en cuenta que el número de personas en el área interior es solamente la mitad que en el área exterior y por tanto el número absoluto de casos es más pequeño. (Los tipos de tumor encontrados con una neoplasia procedente de órganos endocrinos se encuentran con mucha más frecuencia en la zona interior, ver Tabla 7)

Número de casos de tumores por año del estudio	Área interior: sobre 320 personas		Área exterior: sobre 647 personas	
	número de casos	entre 1000 personas	número de casos	entre 1000 personas
1994	-	-	I	1,5
1995	-	-	-	-
1996	II	6,3	I	1,5
1997	I	3,1	III	4,6
1998	II	6,3	III	4,6
1999	II	6,3	I	1,5
2000	IIII	15,6	I	1,5
2001	II	6,3	II	3,1
2002	II	6,3	II	3,1
2003-3/2004	II	6,3	II	3,1

Tabla 4: Sumario del número total de tumores malignos ocurridos cada año (número y porcentaje por 1000).

Período (1994-1999)

Durante los 5 primeros años en que comenzaron a funcionar las antenas de radio-transmisión (1994-1998) no se encuentra una diferencia significativa en cuanto a nuevos casos de cáncer entre las dos áreas de estudio (comparando el área interna y el área externa) (Tabla 5).

Período (1994-1999)	zona cercana	zona alejada	total
cifras de pacientes			
nuevos casos de cáncer	5	8	13
sin nuevos casos de cáncer	315	639	954
Total	320	647	967

Tabla 5: Cantidad absoluta de pacientes con y sin cáncer desde 1994 hasta 1999

Período (1999-2004)

Si asumimos el postulado biológicamente plausible de que se necesitan varios años hasta que se origina un carcinoma debido a factores externos perjudiciales, en el periodo de 1999 a 2004, tras 5 años de actividad de las instalaciones emisoras de ondas electromagnéticas, se observó lo siguiente (Tabla 6). El test Chi-Quadado (con la corrección de Yates) da un resultado de 6´77 y se sitúa sobre el valor crítico de 6´64 (significación estadística de 0´01). Esto significa que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo “interior” y el exterior, con un nivel de confianza del 99%. Existe por tanto un riesgo relativo 3,29 veces mayor de padecer cáncer para los residentes en la zona interior (que vivieron a menos de 400 metros de la antena) respecto a los de la zona exterior.

Período	área interior	área exterior	total
(1999-2004)			
cifras de pacientes			
nuevos casos de cáncer	13	8	31
sin nuevos casos de cáncer	307	639	946
Total	320	647	967

Tabla 6: Cantidad absoluta de pacientes con y sin cáncer desde 1999 hasta el 2004

La Odds-ratio 3´38 (Intervalo de Confianza del 95%: 1´39-8.25; IC del 99%: 1´05-10´91) nos permite excluir con un 99% de seguridad que la diferencia observada entre los dos grupos haya sido provocada por el azar.

Discusión

La recopilación de datos se llevó a cabo con la misma metodología para la zona interior y para la exterior. La tarjeta de datos médica introducida hace alrededor de 10 años ofreció posibilidades óptimas para organizar y procesar los datos fácilmente. Los cuatro médicos de familia examinaron en sus consultas las enfermedades de un 90% de la población de Naila durante los últimos diez años. La base de datos de este estudio se basó en la exploración directa de los pacientes realizada por los médicos y extraída de la tarjeta

sanitaria, que contiene también la información sobre diagnóstico y tratamiento. Se pueden obtener también los costes de los tratamientos individuales

La población sometida a estudio es comparable en cuanto a edad, sexo y riesgo de cáncer (14, documento adjunto S.21 ff.) y por ello comparable estadísticamente. El estudio solo tuvo en cuenta a las personas que vivieron permanentemente en el mismo domicilio durante el periodo completo de estudio, y por tanto existió la misma duración de exposición para los grupos de población que vivieron en la zona interior y en la exterior.

Clase de tumor (órgano)	Cantidad de tumores hallados	Cantidad Esperada	Incidencia de tumores sobre 100.000 personas	Comparación entre grupos interior/exterior
Mama	8	5,6	112	5/3
Ovario	1	1,1	23	0/1
Próstata	5	4,6	101	2/3
Páncreas	3 hombres y 2 mujeres	h 0,6 m 0,9	h 14 m 18	h 2/1 m 1/1
Intestinos	4 hombres y 0 mujeres	h 3,7 m 4,0	h 81 m 81	h 2/2 m 0/0
Piel (melanoma)	1 hombre y 0 mujeres	h 0,6 m 0,7	h 13 m 14	h 1/0 m 0/0
Pulmón	3 hombres y 0 mujeres	h 3,6 m 1,2	h 79 m 24	h 2/1 m 0/0
Riñón	2 hombres y 1 mujer	h 1,0 m 0,7	h 22 m 15	h 1/1 m 1/0
Estomago	1 hombre y 1 mujer	h 1,2 m 1,1	h 27 m 23	h 0/1 m 0/1
Vejiga	1 hombre y 0 mujeres	h 2,0 m 0,8	h 44 m 16	h 0/1 m 0/0
Sangre	0 hombres y 1 mujer	h 0,6 m 0,7	h 14 m 15	h 0/0 m 1/0

Tabla 7: Informe de los tumores encontrados en comparación de las incidencias, registros de las distintas clases de cánceres.

Los resultados del estudio muestran que la proporción de nuevos casos de cáncer en pacientes que vivieron durante los últimos diez años, desde 1993, a una distancia de la instalación emisora de menos de 400 m., es significativamente más alto ($p < 0,05$) que la de los que vivieron más alejados de la antena emisora. Los pacientes que contrajeron la enfermedad (cáncer) en la zona más próxima a la antena fueron como media 8,5 años más jóvenes que los de la población residente en la zona más alejada. La duplicación del riesgo de contraer cáncer en la zona próxima a la antena no puede ser explicada por tanto

por una diferente edad media entre los dos grupos de estudio. Por consiguiente, no se puede descartar que el transmisor tenga un efecto que acelera las manifestaciones clínicas y el desarrollo general de la enfermedad.

Entre los años 1999 y el 2004, es decir después de cinco años o más de actividad de las antenas emisoras, el riesgo relativo de padecer un tumor maligno para los residentes en la zona más cercana a la estación base de telefonía móvil se había triplicado ($p < 0,01$) en comparación con el grupo que residía en la zona más alejada. La definición de ambos grupos estuvo claramente definida desde el comienzo del estudio en función de la distancia a la estación base de telefonía móvil. Según las consideraciones físicas y las mediciones que se llevaron a cabo, las personas que vivieron en las inmediaciones de las antenas de telefonía estuvieron expuestas a elevadas intensidades de radiación mucho más altas que los que vivieron en la zona exterior. Tanto las mediciones estimadas como las obtenidas empíricamente revelan que la intensidad de la radiación es 100 veces más alta en el área interior que en la exterior. De acuerdo a las investigaciones realizadas en el marco del proyecto de investigación StSch 4314 la posición horizontal y vertical en relación a la estación emisora es el criterio más importante para definir la intensidad de la radiación que sufre la población. (16).

El principio epidemiológico del método de estratificación (división por zonas) del espacio, que se aplica también en los estudios de los efectos medioambientales de las sustancias químicas, se ha aplicado aquí (19). En este caso la estratificación se ha considerado valorando la distancia de los transmisores de telefonía. Utilizando este método se ha visto que existe una diferencia significativa en la probabilidad de desarrollar nuevos tumores dependiendo de la intensidad de exposición. El número de pacientes estudiados fue según las reglas estadísticas lo suficientemente alto como para que los efectos de otros factores (como por ejemplo el uso de teléfonos DECT) pudieran ser normalizados en cada uno de los grupos estudiados. Por experiencia las interferencias ocasionadas por posibles factores perturbadores está en el rango entre el 20% y el 30% y no podría por sí misma explicar el triple de incidencia (aumento del 300%) de casos de cáncer.

Si factores perturbadores como fumar o bien un consumo exagerado de alcohol estuvieran desigualmente distribuidos entre los dos grupos, deberían ponerse de manifiesto en una incidencia desigual entre ambos grupos en el número de tumores pulmonares encontrados o también en los carcinomas de boca/faringe, así como en los carcinomas del esófago.

En el área interior del estudio hubo dos casos de cáncer de pulmón (uno en fumador y el otro en no fumador) y en el área exterior un carcinoma bronquial (fumador), pero no cáncer de esófago. Esta proporción de cáncer de pulmón es dos veces lo que estadísticamente se puede esperar y no puede ser explicado por la existencia de un factor perturbador. Ninguno de los pacientes que contrajeron un tumor provenía de familias con especial predisposición genética.

Las estructuras sociales de Naila eran bien conocidas gracias a la actividad realizada durante largos años por los médicos de familia; por lo que se podía saber que entre los dos grupos de población sometidos a estudio no existía ninguna diferencia social que llamara especialmente la atención y que pudiera explicar la diferencia en cuanto a la frecuencia de cánceres.

La clase y el número de tumores diagnosticados están representados en la tabla nº 7.

En la zona cercana a la estación emisora los tumores asociados a la formación de glóbulos rojos de la sangre y de los sistemas de control endocrino (páncreas) fueron más frecuentes que en el área exterior (77% en la zona interior frente a 69% en la zona exterior).

El riesgo relativo de enfermarse de cáncer de mama aumentó significativamente hasta 3,4. El promedio de edad de las pacientes de cáncer de mama en la zona interior fue de 50,8 años frente a los 69,9 años de la zona exterior, es decir, casi 20 años menos. En Alemania la edad promedio de las mujeres con cáncer de mama es de 63 años; la incidencia sube desde 80 casos por 100.000 personas en 1970, a 112 casos por 100.000 personas en el año 2000. Una posible cuestión para futuras investigaciones sería si el cáncer de pecho puede ser utilizado como un indicador de las áreas donde existen niveles elevados de contaminación electromagnética. El trabajo de Tynes et al. describe un incremento del riesgo de cáncer en mujeres noruegas operadoras de radio y telégrafos. (20)

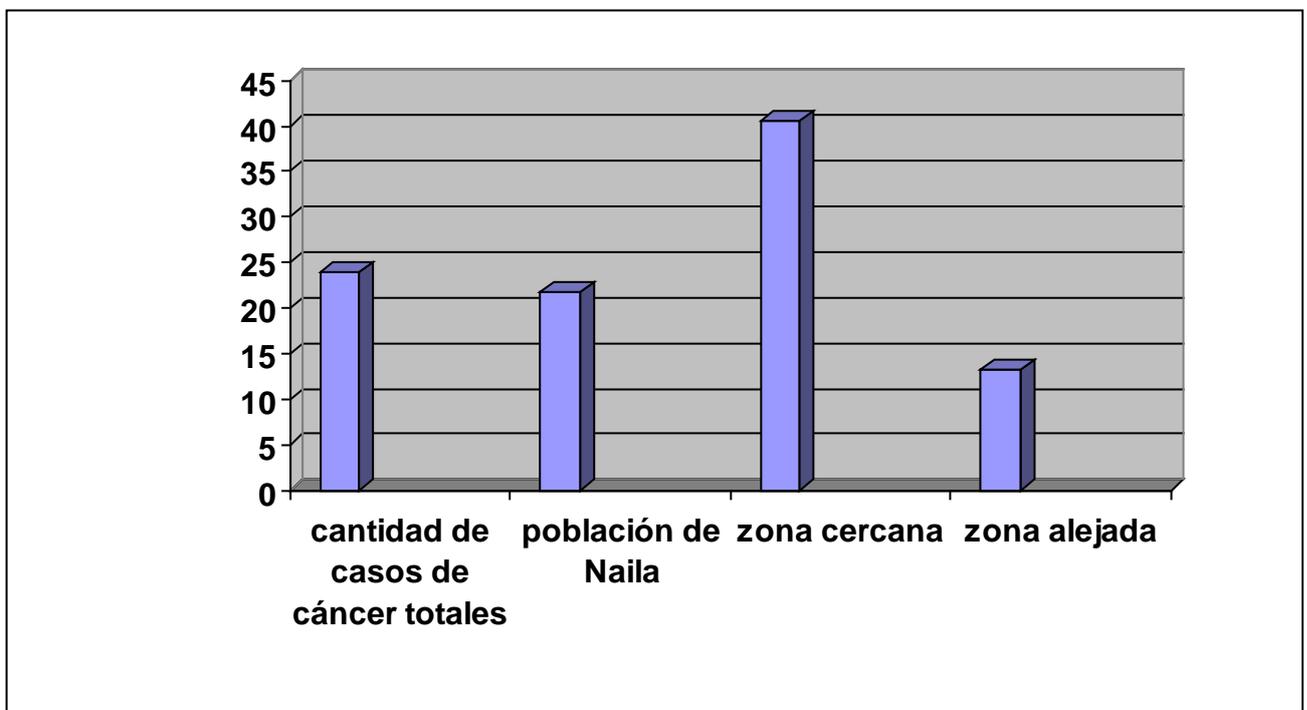


Figura. 3: Cantidad de nuevos enfermos de cáncer desde 1999 hasta el 2004 ajustados para la edad y el sexo calculados para 5000 pacientes por año.

Para una ulterior validación de los resultados, los datos obtenidos se compararon con los registros de cáncer del Estado de Saarland (21). Aquí se registran desde 1970 todos los casos de cáncer ocurridos en cualquiera de los estados que componen la República Federal de Alemania, accesibles a través de Internet. Los pacientes que padecían dos tumores independientes fueron registrados dos veces elevando así la cuota de incidencia hasta en un 10%. No se establecen referencias específicas del lugar donde viven, ni de la proximidad de estaciones emisoras de telefonía móvil. Los datos del registro de cáncer no reflejan, pues, un grupo de control real, sino el efecto de la radiación media en el conjunto de la población expuesta.

En el registro del Estado de Saarland la incidencia en el año 2000 de nuevos casos de cáncer fue de 498 por 100.000 en los hombres y de 462 por 100.000 para las mujeres. Cuando ajustamos por edad y sexo en Naila se podría esperar de 480 a 500 nuevos casos de cáncer por 100.000 personas. En los años desde 1999 hasta 2004 se encontraron 21 nuevos casos de cáncer en 967 pacientes estudiados. El número esperado era de 24 casos por 1.000 pacientes.

Los resultados del estudio se muestran gráficamente en la Fig. 3. Las barras del histograma representan el número de nuevos casos de cáncer en las zonas estudiadas por cada 1.000 pacientes durante 5 años (Columna de 2 a 4). La primera barra representa el número de casos esperado según el registro de cáncer del Estado de Saarland.

A pesar de una posible subestimación, el número de nuevos casos de cáncer en el área interior es mayor que el esperado respecto al registro total de cánceres, que representa a una población expuesta en general a las radiaciones. El grupo que había vivido en el área interior durante los últimos cinco años dentro de una distancia de 400 metros de las antenas emisoras tiene un riesgo dos veces mayor de contraer cáncer que la media de la población. El riesgo relativo de padecer un cáncer en la zona interior es 1,7 veces la del registro de cáncer de Saarland. (**ver la Tabla 7**).

Conclusiones finales

Los resultados de este estudio retrospectivo en Naila muestran que el riesgo de desarrollar cáncer fue tres veces más alto entre los pacientes que vivieron durante los últimos diez años en el interior de los 400 metros alrededor de la antena emisora objeto de estudio, comparado con los que vivieron más lejos.

Los estudios de muestra (Cross-sectional) pueden ser utilizados para proporcionar información empírica decisiva para identificar problemas reales. En los años sesenta fue suficiente la observación de tres casos de malformaciones en niños para destapar el hoy día científicamente incontrovertible problema de la talidomida (19)

Este estudio que se ha realizado sin ayuda externa, es un proyecto piloto. Mediciones de la exposición individual, así como la búsqueda orientada hacia otras perturbaciones pueden ser un complemento de este trabajo, pero esta investigación necesita el soporte financiero apropiado.

El concepto del presente estudio es sencillo y puede ser replicado en cualquier parte y en cualquier momento en todos aquellos lugares relativamente aislados que hayan sido expuestos a radiaciones por una estación emisora durante años.

Los resultados presentados son una primera prueba epidemiológica concreta de una conexión temporal y espacial entre la exposición a estaciones base GSM y la enfermedad del cáncer.

Estos resultados son, de acuerdo con la literatura relativa a los campos electromagnéticos de alta frecuencia, no sólo plausibles y posibles, sino también probables.

El control inmediato, con estudios epidemiológicos amplios, del estado de salud de la población cada vez más expuesta a emisores de radiaciones tiene, desde una perspectiva ética y jurídica, un carácter

urgente. Esto es necesario porque este estudio ha mostrado que no es posible asumir que no existe una relación causal entre las transmisiones de radiofrecuencias y el aumento de casos de cáncer.

Agradecimiento:

Nuestro agradecimiento a todos los participantes en la elaboración del estudio, de forma especial al Dr. Frentzel-Beyme por su consejo en todas las cuestiones epidemiológicas.

(recibido el día 14 de septiembre del 2004 y aceptado el día 8 de octubre del 2004)

Referencias

- (1) HAIDER, M., KUNDI, M., KNASMÜLLER, S., HAIDER, T., GROLL KNAPP, E. & G. OBERMEIER (1993): Medizinisch-hygienische Untersuchungen und Beurteilungen der Kurzwellensendeanlage Moosbrunn, Institut für Umwelthygiene, Universität Wien.
- (2) ABELIN, T., ALTPETER, E.S., PFLUGER, D.H., KREBS, T., KÄNEL, J.V., STÄRK, K. & C. GRIOT (1995): Gesundheitliche Auswirkungen des Kurzwellensenders Schwarzenburg, BEW Schriftenreihe Studie Nr. 56 (BEW: Bundesamt für Energiewirtschaft).
- (3) MASKARINEC, G., COOPER, J. & L. SWYGERT (1994): Investigation of increased incidence in childhood leukemia near radio towers in Hawaii: Preliminary observations, J. Environ. Pathol. Toxicol. and Oncol. 13: 33-37.
- (4) HOCKING, B., GORDON, IR., GRAIN HL. et al. (1996): Cancer Incidence and Mortality and Proximity to TV-Towers. Med. J. Australia 165, 11-12: 601-605.
- (5) DOLK, H., SHADDICK, G., WALLS, P., GRUNDY, C., THAKRAR, B., KLEINSCHMIDT, I. & P. ELLIOT (1997a): Cancer Incidence Near Radio and Television Transmitters in Great Britain, Part 1. Sutton Coldfield Transmitter, Am. J. Epidemiol. 145: 1-9.
- (6) DOLK, H., ELLIOT, G., SHADDICK, G., WALLS, P. & B. THAKRAR (1997b): Cancer Incidence Near Radio and Television Transmitters in Great Britain, Part 2. All High Tower Transmitters, Am. J. Epidemiol. 145: 10-17.
- (7) CHERRY, N. (1999): Criticism of the proposal to adopt the ICNIRP guidelines for cell sites in New Zealand, ICNIRP Guideline Critique, Lincoln University, Environmental Management and Design Division, Canterbury, NZ.
- (8) MICHELOZZI, P., CAPON, A., KIRCHMAYER, U., FORASTIERE, F., BIGGERI, A., BARCA, A. & C.A. PERUCCI (2001): Department of Epidemiology. Local Health Authority RME Rom, Italy.
- (9) GOLDSMITH, JR. (1997): European EpiMarker 2(4): 4-7; Lilienfeld 1978 Final report US Dept. of State, NTIS PB-288163, 1978.
- (10) SANTINI, R., SANTINI, P., DANZE, J. M., LE RUZ, P. & SEIGNE, M. (2002): Symptoms experienced by people living in vicinity of mobile phone base stations: I. Incidences of distance and sex, Pathol. Biol. 50: 369-373.
- (11) KUNDI, M. (2002): Erste Ergebnisse der Studie über Auswirkungen von Mobilfunk-Basisstationen auf Gesundheit und Wohlbefinden. Bericht des Instituts für Umwelthygiene der Universität Wien.
- (12) NAVARRO EA., SEGURA J., PORTOLES M., GOMEZ-PERRETTA de MATEO C. (2003): Das Mikrowellensyndrom: Eine vorläufige Studie in Spanien. Electromagnetic Biology and Medicine (früher: Electro- and Magnetobiology) 22(2): 161-169, www.grn.es/electropolucio/TheMicrowaveSyndrome.doc.
- (13) BROCKHAUS (1973): abc Physik, VEB F.A. Brockhaus Verlag, Leipzig: 991 ff.
- (14) EGER, H., HAGEN, K.U., LUCAS, B., VOGEL, P. & H. VOIT (2004): Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunksendeanlagen auf die Krebsinzidenz, Tabellarischer Teil, unveröffentlicht, Naila
- (15) Regulierungsbehörde für Post und Telekom (oJ): Standortbescheinigungen,
- (16) ECOLOG-INSTITUT (2003): Bestimmung der Exposition von Personengruppen, die im Rahmen des Projektes "Querschnittsstudie zur Erfassung und Bewertung möglicher gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch die Felder von Mobilfunkbasisstationen" untersucht werden, Berichtszeitraum: 1.2.2003 bis 31.5.2003, Förderkennzeichen: StSch 4314, ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung gGmbH, Hannover.
- (17) KLEINBAUM, D.G., KLEIN, M. (2002): Logistic Regression - A. Self - learning text, Springer Verlag
- (18) AG BEVÖLKERUNGSBEZOGENER KREBSREGISTER IN DEUTSCHLAND (Hrsg.) (2004): Krebs in Deutschland, 4. überarb., akt. Ausgabe, Arbeitsgemeinschaft bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland in Zusammenarbeit mit dem Robert Koch-Institut, Saarbrücken.
- (19) LEGATOR, M.S. & B. STRAWN (1998): Umwelt-Risiko: Chemie, Haug-Verlag.
- (20) TYNES, I., HANNEVIK, M., ANDERSEN, A., VISTNES, AI. & T. HALDORSEN (1996): Incidence of breast cancer in Norwegian female radio and telegraph operators. Cancer Causes Control 7: 197-204.
- (21) www.krebsregister.saarland.de