

Exposición a dosis bajas de radiación ionizante en el Hospital Universitario del Valle, Cali, 1980-1992

Rafael Caicedo, M.D., M.S.O.¹, Gloria Argüelles, Enf., M.S.O.¹,
Alberto Alzate, M.D., DPH²

RESUMEN

Se realizó este estudio de cohorte analítica histórica entre 1980 y 1992, con el objeto de describir el estado de salud de los técnicos de rayos X, expuestos a dosis bajas de radiación ionizante, y compararlos con un grupo no expuesto, seleccionado al azar entre auxiliares de enfermería del Hospital Universitario del Valle (HUV). Se basó en las ausencias laborales como una aproximación a la morbilidad real. Los técnicos de rayos X del HUV, mostraron un "efecto protector" (IRR 0.43, IC 95% 0.34-0.55), con diferencias significativas entre causas quirúrgicas y las denominadas "otras." Se plantea la hipótesis acerca del estrés psicosocial como generador de estas diferencias en el grupo no expuesto. Se destaca la necesidad de realizar procedimientos administrativos en hojas de vida, historias clínicas y dosimetrías, para poder contar hacia el futuro con herramientas sólidas.

Palabras claves: Radiación ionizante. Salud ocupacional. Epidemiología de radiaciones.

La salud ocupacional, naciente en Colombia y sobre todo en el Valle del Cauca, debe llevar a conformar un conocimiento sólido, basado en experiencias propias y sin crear falsas expectativas, en todos los campos, incluyendo las radiaciones ionizantes. Estas radiaciones pasan desapercibidas y como "no se sienten" en el momento de su interacción con el ser viviente, generan una falsa sensación de seguridad. Para controlarlas, se han establecido límites fijados en 50 mSv/año para personal ocupacionalmente expuesto¹⁻³. Todo valor que aparece por debajo, se denomina "dosis bajas."

Los posibles efectos cancerígenos, no son característicos de las dosis bajas, sino que los comparten también algunos factores ambientales y hábitos individuales. Estos efectos son indistinguibles de los ocurridos naturalmente, y su existencia se infiere sólo por métodos estadísticos que demuestren excesos de los primeros

sobre los segundos.

En el sistema inmunológico hay evidencias que parecen apuntar a demostrar que éste se puede estimular o inhibir según la dosis que se administra y la parte afectada, pero en condiciones que no se caracterizan muy bien. También, ocurre con la expectativa de vida celular (longevidad)^{4,5}.

Los efectos genéticos no dependen de una dosis umbral y se pueden observar sólo muchas generaciones posteriores^{5,6}. Sin embargo, se ha demostrado que las alteraciones producidas por exposición a altas dosis se modifican, y se reducen sustancialmente por una preexposición a dosis bajas⁷⁻⁹.

Desde el punto de vista epidemiológico, se requieren datos masivos que mantengan la fuerza estadística¹⁰ para encontrar estas asociaciones, amén de la gran cantidad de sesgos, que obliga a realizar estudios con mejores definiciones, en presencia de muchas variables. Las asocia-

ciones y predicciones, se hacen actualmente al extrapolar los resultados encontrados en "dosis altas" (accidentes o guerras), o según los experimentos hechos en animales expuestos a "dosis bajas."

Estos controvertidos efectos benéficos de las dosis bajas, se denominan "radiación hormesis" y podrían ser la respuesta adaptativa del organismo ante el daño celular, cosa común en respuestas biológicas ante sustancias químicas o agentes físicos dañinos¹¹⁻¹⁵.

En el medio laboral, las radiaciones podrían deteriorar la salud en forma paulatina, y generar un fenómeno conocido como ausentismo, definido como la diferencia entre el tiempo de trabajo que se cuenta de modo individual y el realizado. Valorarlo estadísticamente es, en cierta manera, transformar en cifras, el estado de salud de una colectividad trabajadora¹⁶.

El objetivo general es describir el estado de salud y enfermedad de la población trabajadora del Hospital Universitario del Valle (HUV) expues-

1. Asesores en Salud Ocupacional, Cali, Colombia.

2. Profesor Titular, Departamento de Microbiología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

ta a dosis bajas de radiación ionizante, entre 1980 y 1992 y compararlo con un grupo no expuesto.

MATERIALES Y MÉTODOS

La medida seleccionada como indicador del impacto de la exposición a dosis bajas, fue la "tasa de incapacidad" con IC 95%, concebida como la suma del "número de días perdidos" por incapacidad laboral, debidamente expedida por el Servicio Médico del HUV, sobre la sumatoria del tiempo que en realidad trabaja cada uno de los participantes. Este tiempo realmente laborado resulta de restar las semanas de licencias (remuneradas o no), sanciones, vacaciones y permisos, del tiempo de trabajo, como se registra en las hojas de vida. Los partos y las cesáreas no se contabilizaron como incapacidades.

Para la comparación entre las cohortes se usó la razón entre tasas (RT) con IC 95%. Luego se agruparon las entidades en 5 áreas:

Ginecoobstétricas: Histerectomías, ligadura de trompas, amenaza de aborto, amenaza de parto prematuro, problemas de gestación, plastias perineales, EPI y dismenorreas.

Infecciosas: Infecciones virales, bacterianas, micóticas y parasitarias, que afectan cualquier órgano o sistema.

Quirúrgicas: Biopsias, cirugías grandes y pequeñas, con exclusión de las ginecoobstétricas.

Otros diagnósticos: Dolores o fiebre en estudio. Curva de glicemia, cefaleas, dermatitis, glaucoma, túnel carpiano, síndrome miofacial, tendinitis, urolitiasis, lumbagos, tromboflebitis, várices, asma, alergias, nevus, fisura anal, gastritis y todos los de difícil clasificación.

Trauma: Accidentes dentro y fuera del trabajo.

Para la selección de las muestras,

se usó el listado de auxiliares de enfermería de todo el HUV, además de las hojas de vida individuales, de la sección de Recursos Humanos. Los expuestos fueron 100% de la población de técnicos de rayos X, que han venido laborando durante el tiempo señalado, por contrato a término indefinido, en las áreas de rayos X y radioterapia. Se descartaron los auxiliares de imagenología, mensajeros, secretarías, auxiliares de enfermería, personal médico y todos los que trabajan por contrato a término definido.

El tamaño de la cohorte no expuesta se eligió al tener en cuenta la muestra de técnicos de rayos X, así como la proporción entre sexos y su estado socioeconómico, para lograr un número adecuado, que permitiera descubrir diferencias significativas entre ambos grupos. El personal femenino de esta segunda cohorte se seleccionó por muestreo aleatorio simple, mientras que el masculino se tomó en su totalidad.

RESULTADOS

El grupo de expuestos consta de 19 trabajadores, 8 hombres y 11 mujeres, con una edad promedio de ingreso al estudio de 26.7 años (26.7 para los hombres y 26.7 para las mujeres).

No hubo personal en los grupos de edades de 26-33 años en los hombres, ni mujeres entre 33-41 y 42-49 años. No hubo diferencias significativas al estratificar este grupo por edad al ingreso y sexo.

Los no expuestos fueron 26 personas, 11 hombres y 15 mujeres con una edad promedio al ingreso de 26.1 años (27.6 para los hombres y 25.1 para las mujeres). No hubo personal masculino en el intervalo 42-49 años, ni femenino entre 33-41 y 42-49 años.

El análisis crudo por años del grupo expuesto, muestra una tendencia

al aumento en las incapacidades de 1988 en adelante, mientras que en los no expuestos lo es a partir de 1987, ambos con tasas e intervalos de confianza similares y sin indicio de estacionalidad (Figura 1). Entre ambos grupos se aprecia una tendencia más baja en las tasas de incapacidad de los técnicos de rayos X. La razón de tasas por sexos (RT = 1.92 IC 95% 1.04-3.53) muestra un mayor riesgo para los hombres expuestos en comparación con los no expuestos.

Entre las mujeres hay un mayor riesgo (RT de 2.94 IC 95% 2.27-3.82), entre las mujeres no expuestas comparadas con las expuestas (4 de los participantes de este grupo aportaron una gran proporción de las incapacidades). Sin embargo, entre ambos grupos hay un factor protector del grupo expuesto frente a los no expuestos (RT = 0.44 IC 95% 0.34-0.55).

Las diferencias entre los grupos se evidenciaron en los diagnósticos quirúrgicos (sobre todo cirugía plástica, ortopédica, oftalmológica y biopsias) con un promedio significativamente mayor entre los expuestos, mientras que las cirugías abdominales fueron mayores en los no expuestos. La segunda diferencia se encontró entre los diagnósticos llamados "otros" (osteomusculares, vasculares periféricas, gastrointestinales, urinarias y alergias del tracto respiratorio superior), mayores significativamente entre los no expuestos.

DISCUSIÓN

La tasa de incapacidad encontrada en los expuestos fue muy baja (1.08 por 100, contra 2.48 por 100 en los no expuestos). Llama la atención entre los técnicos de rayos X, la mayor proporción de biopsias, así como entre los no expuestos las causas osteomusculares y vasculares peri-

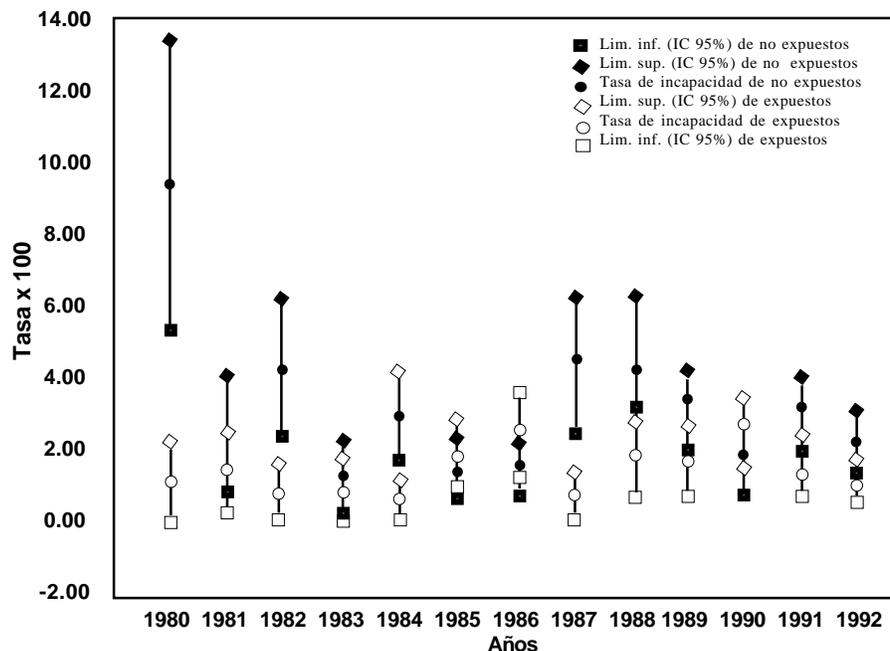


Figura 1. Tasa de incapacidad por años. Expuestos y no expuestos. HUV, 1980-1992.

féricas. Esto último podría significar tal vez un puesto de trabajo con mayores exigencias ergonómicas de riesgo entre la cohorte no expuesta.

Es bien sabido que los auxiliares de enfermería llegan a copar su tiempo libre tanto en el día como en la noche, con jornadas superiores a las 12 horas¹⁷, situación que no se da entre los técnicos de rayos X, y se genera agotamiento e incapacidad como un mecanismo de desahogo ante las exigencias laborales. Por otro lado, los diagnósticos de difícil clasificación y otros, posiblemente ocultan situaciones de estrés e inconformismo en el trabajo del grupo no expuesto, agravado aún más, por la responsabilidad que deben asumir los compañeros al suplir tales ausencias¹⁸.

Además, se debe tener en cuenta la gran cantidad de “consultas e incapacidades de corredor” (subregistros), especialmente en los primeros años de este estudio.

Se podría deducir, que no hay evidencia que apoye de modo defini-

tivo este “efecto protector,” sino causas imputables a fenómenos sociales o culturales o a características adicionales no evaluadas de los puestos de trabajo del grupo no expuesto. Por otra parte, en el manejo hospitalario, se aumenta el riesgo de tener “contactos accidentales” del personal auxiliar de enfermería, con líquidos corporales de pacientes críticos o agudos¹⁷, mientras que el enviado a rayos X o radioterapia es mucho menor. Este, por lo general está “compensado” en su aspecto físico y el contacto con ellos, no es tan estrecho, sin embargo, las causas “infecciosas” en ambos grupos no es diferente, lo que pone en duda el planteamiento de la “radiación hormesis.”

Existe la posibilidad de que si al estratificar por diagnósticos más finamente, pudiesen aparecer diferencias significativas en ambos grupos. Este “efecto protector” desde la mira estadística, encontrado en los técnicos en rayos X del HUV, plantea la pregunta de si están los técnicos real-

mente en un ambiente más favorable, o por el contrario, el personal no expuesto tiene una situación laboral más crítica, menos evaluada, y por tanto un riesgo mayor.

El aumento del número de incapacidades desde 1986 en el grupo expuesto y desde 1987 en el no expuesto, pero sin modificaciones en las tasas respectivas podría obedecer a un mejor registro y organización administrativa, más que a un aumento real de las entidades patológicas presentadas.

Con respecto a la distribución de las incapacidades en el tiempo, no se encontró ninguna estacionalidad ni epidemias en ningún mes ($p > 0.05$), lo que descarta en la práctica la tendencia a “buscar incapacitarse” en los meses que corresponden a fiestas nacionales, navidad, año nuevo, semana santa, etc.

Al hacer las comparaciones entre ambas cohortes, se observa un buen comportamiento de ellas como grupo, cosa que no ocurre cuando se estratificó, lo que hace pensar que existe un “confundidor” que obra, seguramente en la composición por edades.

La falta de dosimetrías completas dentro de la población expuesta a bajas dosis de radiación, obligó a trabajar con el supuesto de que “tal población está sometida a dosis bajas,” que si bien es muy probable, no se puede saber con exactitud.

En la cohorte no expuesta, existe también algún grado de exposición a radiaciones ionizantes por las rotaciones normales, que si bien, podría ser mucho menor que en el otro grupo, esto tampoco es cuantificable.

Estas dosimetrías hubiesen permitido hacer el estudio de cohortes, comparar el grupo expuesto en su interior, y diferenciar las tasas de incapacidad entre las diversas exposiciones. Otro detalle importante es la

falta de una historia individual que relate antecedentes tanto personales (hábitos, peso, talla) como laborales y por supuesto ambientales²⁰.

Tratar de reconstruir con “retroactividad” estos datos, podría resultar inexacto, por cuanto entraría a operar un sesgo de memoria importante. También, intentar remontarse en el pasado dejaría registros de una menor calidad.

Para finalizar, se encontró que la metodología empleada es muy útil, pues permite el análisis de cualquier población trabajadora sometida a riesgos para definir indicadores sobre los cuales se puedan evaluar las intervenciones.

SUMMARY

This study describes the health stats of X-ray technicians which are exposed to low doses of ionizing radiation, and compare them to an exposed group which was selected randomly between nurse technicians of the Hospital Universitario del Valle. This is a historic analytic cohort study, carried out between 1980 and 1992, based on the labor absences in order to approximate to real morbidity. The X-ray technicians, showed a “protection effect” (IRR 0.43, IC 95%

0.34-0.55), with significant differences between surgical causes and “other.” We think that psychosocial stress was in part responsible of such differences in the non exposed group. We see the need to establish more concrete information in the curriculum vitae, ID cards, dosimeters, so that we can count on solid parameters to evaluate the hospital personnel.

REFERENCIAS

1. Healy JW. Radiation protection standards: a historical perspective. *Health Physics* 1988; 55: 125-30.
2. Fabricant J. Factors that modify risks of radiation-induced cancer. *Health Physics* 1990; 59: 77-87.
3. González A. Los efectos de las dosis bajas de radiación ionizante: Una visión más completa. *Bol OIEA* 1994; 37-45.
4. Sagan L. Biological effects of low-dose radiation: overview and perspective. *Health Physics* 1990; 59: 11-13.
5. Foradori G. Los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. *Bol Esc Med PUC* 1990; 19: 1-103.
6. González P. Protección contra radiaciones ionizantes en hospitales. *Rev Med Chile* 1988; 116: 174-79.
7. Hickey R, Bowers EJ. Low level ionizing radiation and human mortality: multi-regional studies. A preliminar report. *Health Physics* 1981; 40: 625-41.
8. Cohen B. Dose-response relationship for radiation carcinogenesis. *Int Arch Occup Environ Health* 1994; 66: 71-5.
9. Pizarello D, Witcofski R. *Basic radiation biology*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1967.
10. Land CE. Estimating cancer risks from low doses of ionizing radiation. *Science* 1980; 209: 1197-1203.
11. Cohen J. Conference on radiation hormesis: an overview. *Health Physics* 1987; 52: 519.
12. Monro A. Risk from low dose exposures. *Science* 1994; 266: 1141.
13. Makinodan T, Jill S. T cell potentiation by low dose ionizing radiation: possible mechanisms. *Health Physics* 1990; 59: 29-33.
14. Sugahara T. Low-dose irradiation and biological defense mechanisms. *Health Physics* 1993; 65: 239.
15. Kondo S. Health effects of low-level radiation. *Health Physics* 1994; 66: 474-75.
16. Grimaldi JV, Simmonds RH. *La seguridad industrial. Su administración*. 2a. ed. México, Ediciones Alfaomega S.A., 1991.
17. Estrada ML. *Carga biopsicosocial de la mujer trabajadora en una institución de salud*. Tesis de grado Magister Salud Ocupacional, Escuela de Salud Pública, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 1995.
18. Parra L. *El absentismo “una visión humana”*. Grupo de Enfermería, Hospital San Vicente de Paúl. Tesis de grado Magister Administración en Salud. Escuela de Salud Pública, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 1991.
19. Piltingsrud H, Roberson P. Personnel dosimeter angular response properties and the adoption of ICRU report 39 quantities. *Health Physics* 1992; 62: 385-94.
20. Cohen M. Using administrative data for case-control studies: The case of the Papanicolaou smear. *Am J Epidemiol* 1993; 3: 93-8.