

## LESIONES POR RADIACION\*

DRES. FERNANDO ORTIZ MONASTERIO\*\*  
ALFONSO SERRANO REBEIL\*\*  
CARLOS SÁNCHEZ MOTA\*\*  
MARIO BECERRA\*\*

**E**N 1959 PUBLICAMOS un trabajo sobre nuestra experiencia en el tratamiento de enfermos con lesiones producidas por rayos X.<sup>1</sup> Desde entonces hemos tenido oportunidad de estudiar y tratar numerosos pacientes más con lesiones por radiación, muchos de los cuales fueron el resultado de diagnósticos equivocados, indicaciones incorrectas de la radioterapia o técnica inadecuada en su aplicación.

La incidencia relativamente alta de las lesiones por radiación, la evidente ignorancia del medio médico en relación con este padecimiento y la frecuencia con que los enfermos evolucionan por años sin el tratamiento adecuado, sugiere la necesidad de llamar la atención una vez más sobre este problema.

El empleo de la radiación como un medio de diagnóstico y tratamiento constituye una de las ramas más importantes de la medicina moderna.

La experiencia adquirida desde el descubrimiento de los rayos X, por Roentgen en 1895, ha convertido al radiólogo y al radioterapeuta en médicos altamente especializados con amplios conocimientos de física, de anatomía, de patología y muchas otras disciplinas.

La importancia de los rayos X en la práctica diaria de la medicina ha hecho, por otro lado, que un gran número de médicos generales y especialistas no radiólogos, manejen aparatos sin tener los conocimientos necesarios. La consecuencia inmediata de esta deficiencia son los innumerables problemas, con frecuencia graves, que resultan del uso indiscriminado de la radiación.

Existen en la literatura médica innumerables reportes de lesiones producidas por la radiación. Frieben, en 1902,<sup>2</sup> solamente siete años después de la publicación del descubrimiento de los rayos X, reportó los primeros casos de lesiones

\* Trabajo leído en la sesión del 2 de mayo de 1962.

\*\* Del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital General de México.

ulcerosas de las manos de los radiólogos, y en 1909 apareció el estudio experimental de Clunet,<sup>2, 3</sup> produciendo con rayos X, en animales, lesiones malignas de la piel seguidas de metástasis similares a los humanos.

Desde entonces han aparecido centenares de publicaciones subrayando la importancia de las precauciones en el manejo de la radiación.<sup>4 a 12</sup> Las lesiones, sin embargo, se presentan cada vez en mayor número y existe evidencia para pensar que aumentarán cada vez más en el futuro. La utilización de la energía atómica como fuerza motriz en la industria y los transportes y las posibilidades de escapes de enormes cantidades de isótopos radioactivos resultantes de su empleo segura-mente van a producir accidentes importantes.

Estos accidentes ya se han presentado en los últimos años. Basta citar los ocurridos en Estados Unidos de América, la lluvia radioactiva a los habitantes de las Islas Marshall y las fugas en el reactor atómico en Yugoslavia.<sup>13 a 15</sup>

La experiencia incluida en este trabajo se refiere únicamente a lesiones cutáneas y de tejidos subyacentes producidas por radiación localizada. No hemos visto ningún caso de enfermedad por radiación total con dosis letales o subletales.

#### MATERIAL Y MÉTODO

Para la elaboración de este trabajo se han analizado los datos obtenidos del estudio de 139 pacientes. Se incluyeron únicamente aquellos casos en los cuales se hizo estudio histológico de las lesiones y se llevó a cabo el tratamiento.

Se trató siempre de investigar el motivo de la exposición a la radiación y la dosis recibida. Este último dato fue imposible de obtener en la mayoría de los casos. Se analizó el tiempo de evolución de las lesiones, localización, sintomatología, oportunidad del diagnóstico, incidencia de lesiones malignas, tratamiento empleado y resultados del mismo.

Dada la extraordinaria variedad de indicaciones de la radioterapia en esta serie, se dividieron en tres grupos: 1º los casos en que la radiación fue justificada; 2º cuando fue injustificada, y 3º cuando hubo errores de técnica en la aplicación de la radiación. En este último grupo están incluidos casos de los dos

CUADRO I

#### CRITERIO DE VALORACION DE LA INDICACION RADIOTERAPEUTICA

<i>Justificadas</i>	<i>Injustificadas</i>	<i>Error de técnica</i>
Tumores malignos de la piel	Tumores benignos de la piel	Sobredosificación
Hemangiomas	Dermatosis varias (micosis, prurito, etc.)	Protección inadecuada
Tumores malignos de otros órganos	Hiperhidrosis	
Fluoroscopias	Hipertricosis	Defectos del equipo
Tiña ?	Manos de médicos	
	Lesiones sin diagnóstico	

primeros grupos. El criterio seguido para establecer esta división está ilustrado en el cuadro I.

De acuerdo con esta división, en el 60% de nuestros pacientes existió una indicación correcta de la radiación y en el 40% restante fue injustificada. Aún cuando fue imposible determinar con exactitud cuál fue el error de técnica en cada caso, se interpretaron los datos de la historia como indicaciones de éste en el 30% de los casos. (Cuadro II.)

CUADRO II  
CAUSAS QUE MOTIVARON LA RADIACION

	Nº de pacientes	%
Justificadas	84	60.4%
Injustificadas	55	39.6%
Error de técnica	46	30 %

#### DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de las lesiones por radiación presenta dificultades cuando no se tiene experiencia en el manejo de este tipo de problemas. Con mucha frecuencia el paciente no relata el antecedente de radiación porque lo ignora o porque no establece relación de causa o efecto. La aparición de las lesiones muchos meses o años después de la radiación contribuye a este error.<sup>6, 10, 16</sup>

En muchos de nuestros casos el diagnóstico fue establecido de inmediato por el médico tratante. La mayor parte de este grupo corresponde a pacientes en quienes hubo indicaciones precisas de la radioterapia y se sabía que la dosis de radiación aplicada tendría que producir lesiones de la cubierta cutánea. Estas lesiones, sin embargo, eran de importancia secundaria comparadas con el padecimiento inicial como en el caso de carcinomas mamarios, cérvicouterinos, etc.

En nuestra serie la lesión fue correctamente diagnosticada por el primer médico solamente en el 25% de los casos. El resto de los pacientes fue visto por uno o varios médicos y tratados en las más diversas formas sin llegar al diagnóstico correcto (Cuadro III).

CUADRO III  
FRECUENCIA DE ERROR DIAGNOSTICO

Lesiones diagnosticadas por el primer médico	36	25.8%
Lesiones no diagnosticadas por el primer médico	103	74.2%

Además de este primer grupo, las lesiones fueron diagnosticadas en los primeros dos años en el 10%; de dos a cinco años en 15% y después de cinco años en el 50% de los pacientes (Cuadro IV)

CUADRO IV  
TIEMPO TRANSCURRIDO PARA ESTABLECER EL DIAGNOSTICO

<i>Menos de 1 año</i>		<i>1-2 años</i>		<i>2-5 años</i>		<i>Más de 5 años</i>	
36	25%	14	10%	20	15%	69	50%

#### SINTOMATOLOGÍA

El aspecto clínico de las lesiones por radiación es extraordinariamente variado de acuerdo con la localización anatómica, el tiempo transcurrido, la dosis recibida, el intervalo entre las exposiciones, si fueron múltiples, el tipo de radiación recibida, etc.

Puede encontrarse toda la gama imaginable entre la piel atrófica rodeada de telangeoectasias, que no produce molestias y carece de impotancia, y la necrosis con ulceración más o menos extensa acompañada de dolor intenso y potencialmente capaz de malignizarse.<sup>18</sup>

En esta serie los síntomas predominantes fueron dolor con frecuencia de gran intensidad; ulceración y exposición de elementos anatómicos importantes como tendones, vasos, hueso, pleura, pericardio, etc.; infecciones y dermatosis agregadas (Cuadro V).

CUADRO V  
SINTOMAS PREDOMINANTES

	<i>Nº de casos</i>	<i>%</i>
Dolor	64	46 %
Infección agregada	27	19.4%
Ulceración	80	57.5%
Daño profundo	51	36.6%
Exposición de elementos	43	30.9%
Calvicie	8	5.7%
Anquilosis	15	10.7%
Dermatosis agregadas	48	34.5%

#### MALIGNIZACIÓN

Los cambios neoplásicos en las lesiones por radiación son frecuentes y han sido reportados por numerosos autores.<sup>1, 3, 4, 6, 10, 17</sup> El mecanismo de su producción está íntimamente ligado a los cambios celulares ocasionados directamente por la radiación<sup>18, 21</sup> aún cuando el factor de ulceración crónica e irritación mecánica sobre áreas cicatrizadas sujetas a tracciones podría también contribuir a la degeneración.

La aparición de neoplasias es generalmente tardía y se observa con más frecuencia en las lesiones crónicas severas de más de 10 años de evolución.<sup>1, 6, 10, 19, 20</sup>

Algunos autores piensan que toda radiodermatitis crónica que se ulcera termina en carcinoma.

En nuestra serie se comprobó histológicamente la presencia de tumor en las lesiones en el 28% de los casos de los cuales un 10% presentaron metástasis. El diagnóstico histopatológico del tumor fue carcinoma epidermoide en 35 pacientes y sarcoma en los otros 3 (Cuadro VI).

CUADRO VI  
LESIONES MALIGNAS EN 139 CASOS

<i>Variedad histológica</i>	<i>Número</i>	<i>%</i>	<i>Metástasis</i>
Ca. epidermoide	35	26%	4
Sarcoma	3	2%	0
	38	28%	2.9%

TRATAMIENTO

El tratamiento de las radiodermatitis debe ser en la inmensa mayoría de los casos, quirúrgico tendiendo a llenar dos objetivos básicos: 1º extirpación completa de la lesión, 2º reparación funcional y estética. Es evidente que hay lesiones muy discretas, que, en determinados sujetos, con cuidados dermatológicos adecuados pueden ser seguidas de recuperación.

Las lesiones agudas, por la severidad del dolor y la existencia de tejido necrótico y ulceración requieren tratamiento con carácter de relativa urgencia. Conviene, sin embargo, proteger el área afectada, inmovilizarla y elevarla si es posible; mantenerla limpia y evitar el uso de antisépticos agresivos durante el tiempo suficiente para que puedan determinarse con precisión los límites de la zona dañada. En este momento se deberá hacer una escisión quirúrgica amplia, hasta tejido sano y cubrir el defecto con un injerto libre de piel o un colgajo pediculado.

En los casos crónicos deberá hacerse también la escisión quirúrgica pero el método a seguir varía un poco de acuerdo con la severidad de las lesiones, si están ulceradas o hay malignización. Una radiodermatitis de rápida evolución en un viejo debe tratarse con cierta urgencia. Lo mismo sería aceptable en un joven aún cuando la lesión evolucione lentamente.

El empleo de injertos libres de piel da resultado satisfactorio cuando es posible extirpar ampliamente y dejar un lecho que pueda proporcionar buena nutrición inicial al trasplante. Son ideales en zonas no sujetas a presión excesiva.

Cuando las estructuras profundas han sido dañadas y quedan huesos, tendones, peritoneo, meninges, vasos o nervios importantes, articulaciones u otros elementos importantes expuestos, es casi siempre necesario emplear colgajos pediculados traídos de la vecindad, cuando es posible, o de zonas distantes si el defecto es muy grande. En zonas sujetas a presión como la planta del pie en lesiones en la

cara que se acompañan de trastornos del crecimiento óseo en que es necesario, no sólo proporcionar una cubierta adecuada, sino restituir el contorno normal, los colgajos pediculados que conservan su nutrición propia durante dos o tres semanas, constituyen casi el único medio de obtener resultados satisfactorios.

Le escisión simple con sutura directa encuentra posibilidades muy limitadas. La razón estriba en que estas lesiones no tienen límites definidos y que las resecciones tienen que ser ordinariamente amplias. Esto explica un porcentaje sólo de 2.9% resuelto con este recurso en nuestra serie (Cuadro VII).

CUADRO VII  
TRATAMIENTO

Escisión y sutura	4	2.9%
Injerto libre de piel	51	38.1%
Colgajo pediculado	83	56.8%
Amputación	3	2.2%

El injerto libre de piel tiene un lugar importante y fue utilizado en el 38% de los casos.

Es requisito indispensable la presencia de un buen lecho receptor del injerto. Encuentra su utilidad en casos de lesiones crónicas pero superficiales en que los tejidos blandos son de gran espesor y en sitios no sujetos a traumatismos o rozamientos. No ofrecen una cubierta satisfactoria para huesos, tendones, articulaciones, nervios, vasos ni vísceras.

En el 56% de esta serie fue necesario cubrir el defecto, producto de la resección del área dañada, con colgajos pediculados.

Las causas determinantes fueron: defectos grandes en que el injerto libre no ofrecía una cubierta adecuada; lechos formados por tejidos sanos con circulación muy escasa, como huesos y tendones. Zonas expuestas a traumatismos frecuentes, pies, codos, manos, elementos que requieren cubiertas elásticas que permitan movimientos como las articulaciones y los tejidos que requieren protección máxima como vasos, nervios, pleura, peritoneo, meninges, etc. Finalmente casos en que el volumen de un colgajo grueso es decisivo desde el punto de vista estético.

En esta serie hubo 3 casos en los cuales por la severidad y magnitud de las lesiones fue necesario hacer amputaciones. Uno de ellos fue el de una mujer con lesiones en ambas piernas producidas por radiación para quitar el vello excesivo, aplicada 20 años antes y los otros dos fueron manos de médicos con lesiones crónicas por exposiciones repetidas.

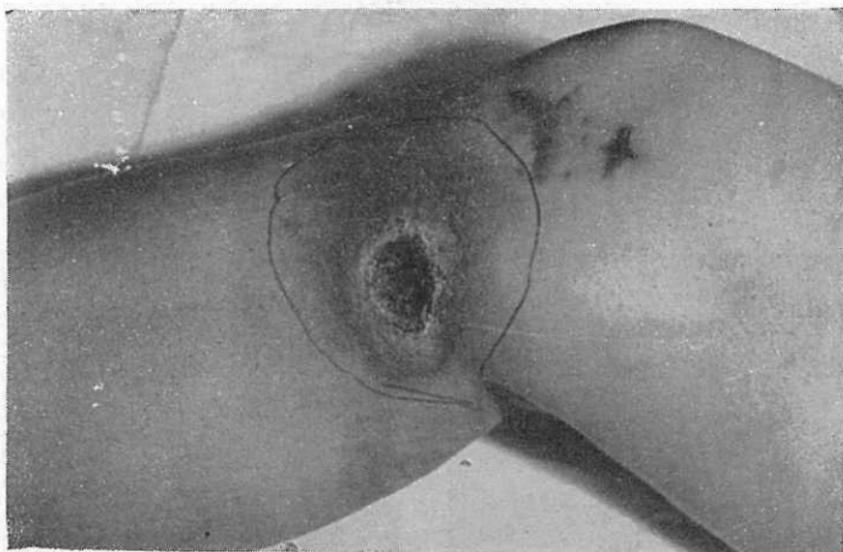


FIG. 1. Lesión aguda de radiodermítis de 4 meses de evolución, con necrosis central, producida por fluoroscopia prolongada para extracción de un cuerpo extraño.

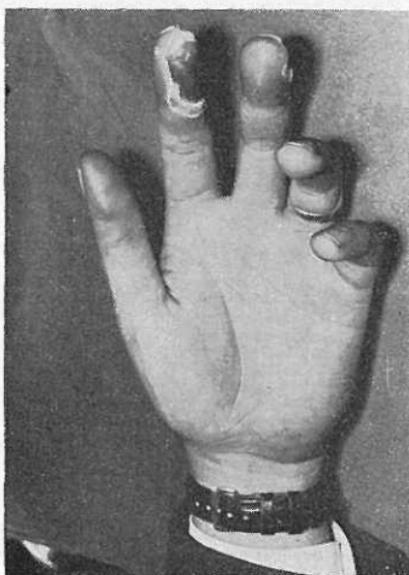


FIG. 2. "A" y "B". Quemadura aguda por radiación en las manos de un médico que llevó a cabo una fluoroscopia prolongada.

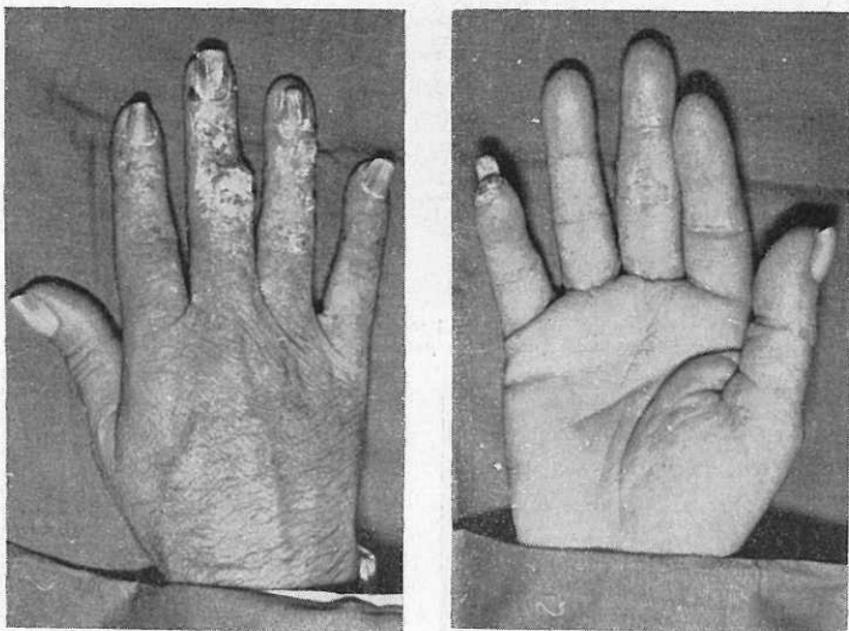


FIG. 3. "A" y "B". Vista dorsal y palmar de la mano de un médico que ha hecho reducciones de fracturas bajo fluoroscopia por muchos años. Nótese que hay zonas de radiodermatitis crónica y otras donde evidentemente han ocurrido cambios malignos. La biopsia demostró carcinoma epidermoide en cuatro dedos.

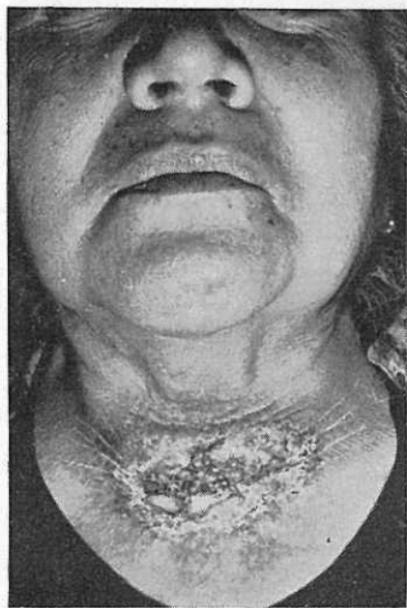


FIG. 4. "A". Vista de la cara anterior del cuello de una mujer que recibió radioterapia para el tratamiento de un bocio 20 años antes. Tiene una zona ulcerada central que al estudio histológico demostró ser carcinoma epidermoide. "B". Aspecto de la misma paciente después de la extirpación de la lesión y reparación con un colgajo pediculado de los tejidos vecinos.



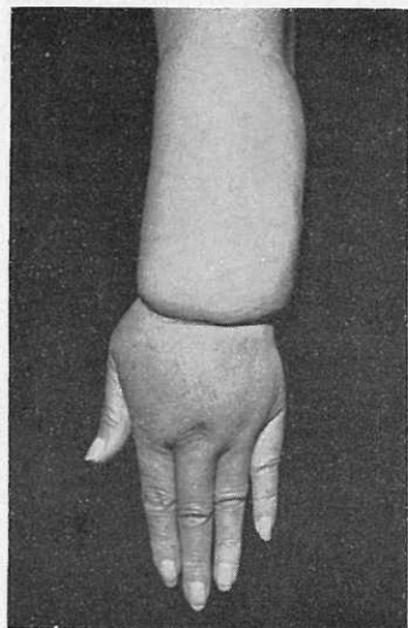
A



B



C



D

FIG. 5. "A" y "B". Lesiones agudas de radiodermatitis con necrosis de piel, tejido celular y tendones, producidas por un examen fluoroscópico prolongado. La ulceración producida por la exposición inicial fue confundida con una neoplasia habiéndose tratado con radioterapia al segundo mes. "C". La mano fijada a un colgajo abdominal, y "D". Reconstrucción terminada con el colgajo que cubre circularmente la muñeca.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se analiza una serie de 139 pacientes con lesiones producidas por radiación.

Se examinan las causas que motivaron la exposición, el tiempo de evolución, la incidencia de malignización de las lesiones, los problemas diagnósticos, la sintomatología y el tratamiento.

El estudio de la presente serie demuestra que el mayor número de las lesiones fueron producidas por ignorancia del médico, precauciones inadecuadas o defectos del equipo.

El diagnóstico tardío de las lesiones ocasionó en muchos pacientes complicaciones importantes.

La frecuencia de estas lesiones hace pensar en la necesidad de hacer una campaña educativa entre los médicos y el personal técnico.

Resalta también la importancia de limitar el acceso a los equipos de radiación solamente a aquellos médicos especializados en la rama de radiología.

## BIBLIOGRAFIA

1. Ortiz Monasterio, F. y Serrano Rebeil, A.: *Radiodermatitis*. Dermat. Rev. Mex. 3: 224-237, 1959.
2. Mustachi, P. y Shimkin, M. B.: *Radiation Cancer and Jean Clunet*. Cancer 9: 1073, 1957.
3. Clunet, J.: *Recherches experimentales sur les tumeurs malignes*. (Tesis) París. G. Streinbeil. 1910. Citado por Mustachi et al. Cancer 9: 1073, 1957.
4. Brown, J. B.; Mc. Dowell, F. y Freyer, M. P.: *Surgical Treatment of Radiation Burns*. Surg. Gynec. & Obs., 88: 609, 1949.
5. Gillies, H. D. y Mc. Sudoe, A.: *The Role of Plastic Surgery in burns due to Roentgen Rays and Radium*. Ann. Surg., 979, 1931.
6. Macomber, W. B.; Mark, H. W.; Trabue, J. C. y Reinhol, K.: *Irradiation injuries, acute and chronic, and sequela*. Plast. & Recons. Surg., 19: 9, 1957.
7. Carroll, R. E.; Golwin, J. T. y Watson, W. L.: *Osteogenic Sarcoma of phalax after chronic Roentgen Ray Irradiation*. Cancer, 9: 753, 1957.
8. Petit, V. D.; Channes, J. T. y Ackerman, L. V.: *Fibromatosis and Fibrosarcoma Following Irradiation Therapy*. Cancer. 1: 149, 1954.
9. Chasen, L. R.; Robertson, D. C. y Farmer, A. W.: *Irradiation Fibrosarcoma*. Plast & Recons. Surg., 20: 55, 1957.
10. Garret, M. Eight: *Further cases of Radiation induced Cancer*. Brit. Med. Journ. 5133: 1959.
11. Maisin, J., Keusters, J., Guidetti, H. y Lambert, G.: *La reparation des radiodermites*. Jour. de Rad. d'Electrologie et Med. Nucleaire. 40: 451, 1959.
12. Santín, G.: *Radiación a la que está expuesta la población de México*. Rev. Mex. de Rad. 40: 43, 1959.
13. Neuman, F. A.: *Acute Radiation Injury*. Presentado en el Congreso Nacional de Traumatología, México, D. F., abril de 1962.
14. Schubert, J.: *Radioactive Poisons*. Scient. Amer. 193: 34, 1955.
15. Dunham, C. L.: *Health Hazards from Tomizing radiation*. Arch. Environm. Health 2: 144, 1961.
16. Eller, J. y Eller, W. D.: *Tumours of the skin*. Lea & Febiger, Philadelphia, 1951.
17. Kvorning, S. A.: *Late results of radiotherapy in cancer of the skin*. Acta. Derm. Venereol. Stockholm 6: 477, 1959.
18. Teloh, H. A., Mason, M. L.: *A Histopathologic Study of Radiation*. Surg., Gyn. Obs. 90: 335, 1950.
19. Ackerman, L. V. y Del Regato, J. A.: *Cancer*. Mosby, 1954.
20. Lever, W. F.: *Histopathology of the skin*. Lippincot, 1954.
21. Ewing, J.: *Tissue Reactions to Radiation*. Physics Today, 5: 10, 1959.

COMENTARIO AL TRABAJO DEL DR. FERNANDO  
ORTIZ MONASTERIO\*

DR. GUILLERMO MONTAÑO.

**L**A IMPORTANCIA del trabajo del Dr. Ortiz Monasterio y colaboradores, es evidente si se toma en cuenta la creciente amplitud de la utilización de la energía radiante, tanto en Biología como en la Industria, y radica en el hecho de que hace un llamado de atención sobre un problema que como el de las lesiones por radiación, tiene una frecuencia cada vez mayor debido en gran parte a la ignorancia, tanto del medio médico, como del personal que por alguna circunstancia esté en contacto con esta forma de energía.

Las radiaciones ionizantes son capaces de producir lesiones permanentes e irreversibles, cuya intensidad y seriedad dependen del tipo de radiación, de su energía, de la dosis total, y de la manera como se fraccionan. Generalmente sus efectos después de un período latente que puede, a veces, durar varios años, lo cual hace difícil en un momento dado, establecer en forma directa las relaciones de causalidad entre ambos. Por ello es cada vez más indispensable que esta forma de energía sea utilizada por personal muy especializado.

A una misma dosis y calidad de radiación, la reacción tisular y las lesiones dependen de la vida biológica de los tejidos; y así por ejemplo, no es raro observar una veces como secuela inevitable y otras como complicación indeseable, cataratas, después de años de radiación; sarcomas osteogénicos y procesos malignos en los niños como consecuencia de la aplicación de esta forma de energía a procesos benignos de muy distinta naturaleza y administrada años antes.

Por obvias razones, la piel es frecuentemente el órgano más lesionado por las radiaciones, ya que constituye de hecho la puerta de entrada de esta forma de energía, produciendo al cabo de meses dermatitis caracterizada por eritema, dermatitis escamativa, radioepitelitis, atrofia de la capa de malphigi, fibrosis fundamentalmente obstructiva en los capilares, telangectasias que disminuyen muy seriamente la irrigación de las zonas radiadas, las que, con el menor pretexto se ulceran, dando lugar a lesiones tróficas, tórpidas, de exasperante cronicidad, que no tienen nunca tendencia a la cicatrización espontánea y curación y sí, en cambio, a crecer lentamente tanto en extensión como en profundidad, dejando al descubierto los órganos subyacentes como tendones, sistema óseo, sistema muscular, etc.

\* Leído en la sesión del 2 de mayo de 1962.

El problema de las lesiones producidas por radiaciones debe enfocarse desde su doble aspecto: 1º el que se deriva de su utilización con fines terapéuticos, y desde este ángulo hay que hacer el distinguo entre las lesiones inevitables que deben ser siempre francamente menores que aquellas que se trata de curar, y las que se producen por falta de juicio clínico y el uso de técnicas inadecuadas; 2º el otro aspecto, es el que se refiere al sector de población constantemente creciente que está en contacto con alguna de las múltiples formas de energía radiante que, con fines no terapéuticos, sino de investigación e industriales, está seriamente expuesta a sufrir lesiones, ya sean locales o de tipo general.

Para prevenir de la mejor manera posible la enorme gama de alteraciones, que van desde las más agudas y mortales, hasta las más sutiles y latentes, difíciles de demostrar si no se piensa en su origen, se trabaja activamente en todo el mundo por uniformar bajo estándares muy rígidos de aplicación internacional, medidas de protección radiológica cuya aplicación es de observancia obligatoria en todas las empresas, organizaciones e instituciones que usan la energía radiante.

En nuestro país, la Comisión Nacional de Energía Nuclear y la Secretaría de Salubridad y Asistencia, han unido sus esfuerzos para difundir ampliamente, por una parte entre el sector médico que utiliza aparatos de Rayos X con fines de diagnóstico y terapéuticos, las medidas necesarias para proteger al personal médico, así como al sector de población sometido a la acción de las radiaciones, o en contacto con ellas.

Las organizaciones e instituciones de salud pública especializadas no cesan, en centenares de publicaciones, de subrayar cada vez con más énfasis, la importancia de las precauciones en el manejo de la radiación.

Seguramente que la fiel observancia a los estándares internacionales aceptados, de protección radiológica —que deben conocer a fondo todos aquellos que en una forma o en otra están en contacto con las radiaciones ionizantes—, disminuirá considerablemente el número de accidentes producidos por esta forma de energía, y que pueden ir desde las alteraciones de los genes, produciendo mutaciones cuyos efectos pueden observarse al cabo de una o dos generaciones, hasta las lesiones cutáneas evidentes y cuyo diagnóstico será casi siempre fácil, si se tiene en la mente de quien examina al enfermo, esta posibilidad, ya que los caracteres clínicos de las lesiones producidas por radiación tienen características particulares que permiten la mayoría de los casos establecer su verdadera naturaleza.

El mérito de los Dres. Ortiz Monasterio y Serrano de que muestra su experiencia personal y de la cuidadosa observación y estudio completo de una serie de casos meticolosamente seguidos y adecuadamente manejados por medio de la cirugía, que hasta el momento actual es el único medio terapéutico que ofrece posibilidades de curación a las lesiones espontáneamente irreversibles, además tiene la finalidad de promover una llamada de atención sobre este tipo de problemas cada vez más frecuentes y cada vez más complicados.