



# ACTAS Derma-Sifiliográficas

Full English text available at  
www.elsevier.es/ad



## CARTAS CIENTÍFICO-CLÍNICAS

### Fukushima: lo que el dermatólogo debe saber

#### Fukushima: What a Dermatologist Should Know

Sr. Director:

Japón ha sufrido uno de los peores terremotos de la historia de la humanidad (9 grados en la escala de Richter), posteriormente un tsunami devastador con olas de más de 20 metros y ahora las consecuencias del daño grave infligido a algunas de sus centrales nucleares, especialmente la de *Fukushima*. Se ha desatado un gran temor en la población mundial por los posibles riesgos de la radiación nuclear. Creo de interés explicar algunos conceptos importantes sobre la radiactividad<sup>1</sup>, cuáles son los riesgos reales para el organismo y, como dermatólogos, cuáles son las manifestaciones cutáneas observables en caso de contaminación con radiaciones ionizantes.

En el núcleo de un reactor nuclear existen más de 60 contaminantes radiactivos a partir de la fisión del Uranio. Las partículas radiactivas liberadas en el accidente nuclear de *Fukushima* son mayoritariamente de Yodo-131 y Cesio-137 (el yodo radiactivo es captado por la glándula tiroides, y su semivida es de 8 días; el cesio queda depositado en los músculos, y su semivida es de 30 años), aunque también se han detectado algunas fugas de Plutonio. En cambio, en *Chernobyl*, debido a la explosión de uno de sus reactores, además se liberaron en grandes cantidades Estroncio-90, y parte del combustible nuclear (Uranio) y su producto de decaimiento (Plutonio), que son mucho más peligrosas para la salud y tienen una semivida mucho más larga<sup>1</sup>.

Estas sustancias radiactivas emiten radiaciones ionizantes (RI), que tienen energía suficiente para ionizar la materia, extrayendo los electrones de sus estados ligados al átomo. Forman radicales libres y dañan directamente el ADN y las proteínas celulares; provocan lo que se conoce como Inestabilidad Genómica Inducida por Radiación<sup>2</sup>. Esto no ocurre con las radiaciones no ionizantes (campos electromagnéticos y radiación óptica).

Las RI son de varios tipos y se encuentran en pequeñas cantidades en la naturaleza<sup>1</sup>:

- Partículas alfa (2 protones y 2 neutrones).
- Partículas beta (un electrón o un positrón).
- Rayos gamma (fotones).

- Rayos X.
- Neutrones.

La dosis de radiación ionizante absorbida por la materia se mide en gray (Gy). La dosis efectiva absorbida por el organismo se mide en sievert (Sv), y es dependiente del tipo de radiación ionizante y de los efectos biológicos producidos. En España estamos expuestos a dosis entre 2,4 y 3 milisieverts (mSv) en todo el año (en *Fukushima* se han detectado niveles varios miles de veces por encima del umbral permitido). La exposición a dosis menores de 100 mSv/año se considera segura<sup>1</sup>.

Algunos de los efectos de las RI son estocásticos o aleatorios no dependen de la dosis y pueden aparecer con pequeñas exposiciones aunque la probabilidad crece con la cantidad de radiación recibida. También existen efectos deterministas, dependientes de la dosis. Las repercusiones sobre el organismo dependen de la distancia a la que se encuentre la persona de la fuente de radiación, la diferente sensibilidad de cada tejido, de la tasa de dosis absorbida y los materiales radiactivos emitidos<sup>1</sup>. La RI se considera un carcinógeno confirmado según la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer. Excepto el mesotelioma puede causar todo tipo de cánceres<sup>2,3</sup>.

La exposición a megadosis como en un accidente nuclear puede producir casos de Síndrome de Radiación Aguda (una única dosis de 5.000 mSv mataría aproximadamente a la mitad de la población expuesta en un mes)<sup>3-7</sup>. Se observarían cuatro fases<sup>8</sup>:

1. Prodrómica: anorexia, apatía, náusea, vómitos, diarrea, fiebre, taquicardia y dolor de cabeza, entre 2 y 6 días tras la exposición<sup>3</sup>.
2. Latente: mejoría transitoria de días hasta un máximo de 1 mes. Inversamente proporcional a la dosis recibida.
3. Enfermedad manifiesta: intensa inmunosupresión, con pancitopenia que puede llegar a la completa supresión medular. Afectación del sistema nervioso central, con cefalea, déficits cognitivos, hiporreflexia, accidente cerebro-vascular (ACV). Gastrointestinal: diarrea, dolor abdominal, hemorragia intestinal. Enfermedad cutánea, que se revisará posteriormente.

El tratamiento exige medidas de soporte vital según la sintomatología individual (fluidos, antibióticos, plaquetas, citoquinas granulopoyéticas, transfusiones, trasplante hematopoyético), y yoduro potásico a dosis de 130 mg/día para los adultos<sup>3,4,7</sup>.

**Tabla 1** Principales efectos de la radiación ionizante sobre la piel, la dosis a la que se producen y el momento en que se manifiestan<sup>5</sup>

Efecto	Dosis umbral aproximada (Gray)	Tiempo para la aparición
Eritema transitorio temprano	2	2-24 h
Reacción eritematosa principal	6	1,5 semanas
Depilación temporal	3	3 semanas
Depilación permanente	7	3 semanas
Descamación seca	14	4-6 semanas
Descamación húmeda	18	4 semanas
Ulceración secundaria	24	> 6 semanas
Eritema tardío	15	8-10 semanas
Necrosis dérmica isquémica	18	> 10 semanas
Atrofia dérmica (1ª fase)	10	> 52 semanas
Telangiectasias	10	> 52 semanas
Necrosis dérmica (fase tardía)	> 15	> 52 semanas

4. Fallecimiento o recuperación: los supervivientes requerirán un seguimiento de por vida por el riesgo de carcinogénesis a largo plazo y el tratamiento de las secuelas.

El síndrome cutáneo por radiación se denomina radiodermatitis (se observan también en las exposiciones iatrogénicas)<sup>3-8</sup>. Existen manifestaciones clínicas agudas y crónicas. La radiodermatitis aguda la producen radiaciones de alta energía, tras un periodo de latencia de 6 a 12 días desde la exposición y con dosis acumuladas de más de 7 Gy. En función de la gravedad se divide en:

1. *Primer grado*: eritema que cura dejando hiperpigmentación moteada o difusa. A partir de los 3 Gy se produce alopecia transitoria y disminución de la actividad de las glándulas sebáceas que comienza a las 3 semanas y que se recupera entre 4-12 semanas.
2. *Segundo grado*: aparece tras dosis de 8-10 Gy, en forma de eritema, edema y lesiones ampollosas. Cursa además con pérdida permanente del pelo, glándulas sebáceas, sudoríparas y uñas.
3. *Tercer grado*: necrosis profunda, escaras y úlceras que cicatrizan lentamente, con secuelas, y mayor riesgo de carcinoma epidermoide.

La radiodermatitis crónica se produce con dosis mayores de 12-15 Gy tras un periodo de latencia de 2 años. Clínicamente, la piel se encuentra atrófica, esclerosa, desprovista de anejos, con hiper o hipopigmentación y telangiectasias. El riesgo de que secundariamente se formen úlceras y carcinomas cutáneos es elevado (se desarrollan sobre lesiones precursoras denominadas queratosis *roentgen*, similares a las queratosis actínicas).

Tanto en las lesiones agudas como en las crónicas se puede ver un efecto de área, con células basales no irradiadas que dan lugar a clonas que generan parches de piel sana rodeadas de zonas enfermas. La [tabla 1](#) resume las principales reacciones de la piel humana a la radiación ionizante, así como las dosis umbral y el tiempo de aparición de cada una de ellas<sup>5</sup>.

El tratamiento de la radiodermatitis aguda es sintomático con emolientes y corticoides tópicos. La indometacina y otros antiinflamatorios no esteroideos por vía oral pueden ayudar a reducir el dolor y el edema. En la radiodermatitis crónica no existe tejido de granulación, por lo que se recurre al desbridamiento quirúrgico e injertos de piel sana. Las queratosis *roentgen* y los carcinomas se tratan de forma convencional<sup>7</sup>.

## Agradecimiento

A todos aquellos que trabajan a diario para controlar la fuga de radiación en Fukushima, Japón.

## Anexo A. Medidas preventivas<sup>9</sup>

En caso de detectarse una fuga en una instalación radiactiva se deben poner en marcha medidas de prevención de la contaminación, como las que se están poniendo en práctica tras el accidente de Fukushima:

1. El contacto con la piel se puede eliminar con un lavado enérgico con detergentes y desechando la ropa.
2. Ante la inhalación de partículas radiactivas sólo es efectivo el yodo, que satura la glándula tiroidea e impide la incorporación de yodo radiactivo al organismo, pero no la del cesio o el estroncio.
3. Se establece un área de exclusión total de radio variable de 20-30 km alrededor de la fuente radiactiva (independientemente de las fronteras políticas) en la que ningún civil puede permanecer y otra área periférica en la que los habitantes estén preparados para la evacuación y permanezcan en el interior de sus casas, con las puertas y las ventanas bien cerradas. La IAEA (Organismo Internacional de Energía Atómica) monitoriza los niveles de radiación a diferentes distancias de la fuente para ordenar las medidas preventivas oportunas.
4. La contaminación nuclear se deposita en el suelo y en el mar, se incorpora a la cadena trófica, y pasa a animales y plantas. Para disminuir estos riesgos las autoridades podrían prohibir temporalmente la venta de productos procedentes de la zona afectada. A su

vez, el resto de países podría imponer prohibiciones o restricciones a las importaciones. En cualquier caso deben extremarse los controles de radiactividad a los productos agroalimentarios.

## Bibliografía

- Hall EJ. Radiobiology for the radiologist. 5th ed Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2000.
- Aypar U, Morgan WF, Baulch JE. Radiation-induced genomic instability: are epigenetic mechanisms the missing link? *Int J Radiat Biol.* 2011;87:179–91.
- Fliedner TM, Friesecke I, Beyrer K. Medical Management of Radiation Accidents: Manual on the Acute Radiation Syndrome. Oxford: British Inst Radiol; 2001.
- Mettler Jr FA, Voelz GL. Major radiation exposure — what to expect and how to respond. *N Engl J Med.* 2002;346:1554–61.
- Early and late effects of radiation in normal tissues and organs: threshold doses for tissue reactions and other non-cancer effects of radiation in a radiation protection context. *International Commission on Radiological Protection.* January 20, 2011. Draft report. [consultado 17 Mar 2011]. Disponible en: <http://www.icrp.org/consultation-page.asp>.
- National Research Council Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Level of Ionizing, radiation. Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation BEIR VII Phase 2. Washington, D. C: National Academies Press; 2006. p. 1-10.
- Wingard JR, Dainiak N. Treatment of Radiation Injury in the adult. Uptodate. [consultado 22 Mar 2011]. Disponible en: <http://www.uptodate.com>.
- Dainiak N. Biology and clinical features of radiation injuries in adults. Uptodate. [consultado 22 Mar 2011]. Disponible en: <http://www.uptodate.com>.
- Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency Safety Requirements. Series No. GS-R-2, published Wednesday, November 06, 2002. [consultado 16 May 2011]. Disponible en: <http://www-ns.iaea.org/standards/documents/general.asp>.

A. Fueyo-Casado\* y J. Pedraz-Muñoz

*Servicio de Dermatología, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España*

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [afueyo@aedv.es](mailto:afueyo@aedv.es) (A. Fueyo-Casado).

doi:10.1016/j.ad.2011.05.012

## Eficacia de la técnica de curetaje-electrodesecación en el carcinoma basocelular en zonas de riesgo medio y alto

### Efficacy of Curettage-Electrodesiccation for Basal Cell Carcinoma in Medium- and High-Risk Areas

Sr Director:

Hemos leído con interés la revisión de Aguayo-Leiva et al. sobre el tratamiento quirúrgico vs. no quirúrgico del carcinoma basocelular, publicado recientemente en *Actas Dermo-Sifiliográficas* (octubre de 2010)<sup>1</sup>. Creemos de interés puntualizar algunas de sus afirmaciones, de acuerdo con nuestra experiencia:

- En sus conclusiones, los autores afirman: «a pesar de existir pocos trabajos que comparen el tratamiento quirúrgico vs. no quirúrgico del carcinoma basocelular, está claro que aquel que presenta menores tasas de recurrencia es el primero». No estamos de acuerdo con la «claridad» de esta afirmación. Es verdad que la exéresis quirúrgica es considerada generalmente como el tratamiento de elección del carcinoma basocelular (CBC), pero no existe aún una evidencia científica que avale este hecho o lo contrario<sup>2</sup>. Como señala Thissen<sup>2</sup> en un excelente metaanálisis, no se puede comparar el riesgo relativo de recurrencias tras el tratamiento quirúrgico y no quirúrgico del CBC, debido a la ausencia de uniformidad en la selección del CBC, a diferencias en la técnica, en el grado de experiencia del dermatólogo o cirujano

que realiza el tratamiento, en el análisis estadístico y en la comunicación de los resultados obtenidos entre los diferentes estudios publicados. Este es un tema aún en controversia. Unas normas generales basadas en la evidencia y no en opiniones, aunque sean «claras», aún no se pueden establecer.

- Respecto a la técnica de curetaje y electrodesecación (CE) del CBC, estamos de acuerdo con los autores en que «es una técnica cómoda, barata y que permite obtener buenos resultados funcionales y estéticos». En su revisión los autores repiten los datos de Silverman<sup>3</sup> de 1991, y sostienen que «únicamente se recomienda en CBC menor de 1 cm y localizado en zona de bajo riesgo»<sup>3</sup>. Nos ha sorprendido que no incluyan en su revisión el artículo que hemos publicado más recientemente en la *Revista Azul* (JAAD, enero de 2007)<sup>4</sup> y que, al no coincidir con estas indicaciones, creemos de interés recordar aquí.

Realizamos un seguimiento de 257 pacientes con CBC (primario, no esclerosante y confirmado histológicamente), tratados con CE en el Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, en una sección especializada en esta técnica. Ochenta y un CBC (diámetro entre 4 y 15 mm) se localizaban en zonas de riesgo medio y 176 CBC (diámetro entre 4 y 10 mm) en zonas de alto riesgo, según la clasificación habitual<sup>3</sup>. En conjunto, 105 CBC se localizaban en la región nasal, paranasal o pliegue nasolabial, 48 CBC en los párpados o en el canto ocular, 12 CBC en la región perioral, 11 CBC en los pabellones auriculares, 48 CBC en la frente y las sienes, 14 CBC en la región periauricular y 19 CBC en las mejillas y el área malar. La media de seguimiento fue de 5,34 años (DE: 1,33). Los resultados se analizaron rigurosamente mediante el método de tablas de vida y mediante la curva de Kaplan-Meier. Como resumen, solo observamos tres recurrencias de