

## *Patología y Terapia de las Lesiones Causadas por la Bomba Atómica*

Ponencia presentada por los **Estados** Unidos de Norte América en el **XII** Congreso Internacional de Medicina y Farmacia Militares

Esta publicación se esta haciendo por una cortesía del

**OK. DAGOBERTO MAJANO**

Miembro de ésta Asociación, quien asistió como Delegado de Honduras al Congreso arriba mencionado

Les efectos de la bomba atómica pueden ser clasificados bajo dos títulos principales: Explosión mecánica y Explosión de Radiación. La Explosión Mecánica puede dividirse a su vez en explosión aérea, explosión sólida y explosión acuática. La Explosión de Radiación puede también dividirse a su vez en radiación termal, y en explosión de radiación ionizante. Debido a que los efectos de la explosión se diferencian, no sólo en intensidad entre una bomba atómica y otro explosivo de gran volumen, estos efectos serán considerados muy ligeramente.

La gente sufre muchas quemaduras comunes en incendios secundarios de edificios, pero la quemadura características de la bomba atómica es aquella que se recibe de la llamarada distante de la detonación en aire. En los pacientes estas quemaduras "llamaradas" tuvieron contornos penetrantes al efecto de la obscuridad. Aunque las muertes a consecuencia de la bomba atómica causadas por daños mecánicos pueden ser esperadas a ser más o menos de un 30%. quemaduras acerca de 50%, y por medio de radiación ionizante aproximadamente de 15 a 20%, sólo los daños patológicos de la radiación ionizante serán comentados aquí.

Antes de considerar los efectos de radiación en los sistemas del cuerpo, deberíamos considerar la relación de lesiones y el tiempo de muerte. En esos pacientes, muertos en las primeras dos semanas, hay una evidencia histológica de efectos de radiación no manifestadas clínicamente en la médula osea, "gonads," tracto gastro-intestinal y la piel. En el grupo de muertes durante la tercera y sexta semana, el cambio de la médula osea predomina y son espectaculares las ulceraciones neutropénicas y síntomas de hemorragia. Decae la nutrición general. Los" mayores cambios están

---

gia postoperatoria del Doctor P. H. Martín, podrán hacer una facilidad estos diagnósticos que pueden y darán oportunidad a los cirujanos, a salvar estos enfermos de una de las complicaciones postoperatorias, más temidas y más difíciles de resolver en la práctica.

**JUAN MONTOYA ALVAREZ**

a la cumbre. Aquellos moribundos dentro del 3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup> mes dan muestras de reconvalecencia en la médula ósea y renacimiento del pelo, pero persistencia en los cambios de tejidos conectivos y testiculares. Hay un aumento de extenuación. La falta de nutrición no está basada enteramente en la poca alimentación. Lesiones intestinales y otros factores juegan un papel muy importante.

#### **TEJIDO LINFOIDE:**

La alta sensibilidad del tejido linfoide en la radiación ionizante resulta en una atrofia tremenda VISTA TAN TEMPRANAMENTE COMO el tercer día.

Los linfocitos casi desaparecen dejando un cuadro en forma de encaje que es espectacular y completamente histológico. Un cuadro semejante se encuentra en las amígdalas y otros tejidos linfoides. Los cambios en los centros germinales pueden ser necrobiosis pero el abandono de lo normal no es marcado excepto cuando los centros germinales desaparecen como sucedió en los % de las muertes en las primeras dos semanas. La primera apariencia en conjunto de los nódulos humanos es desconocido, pero animales bombardeados demuestran algún aumento, ablandecimiento y un color más pálido. Por la segunda semana aparece una célula mononuclear grande atípica. Estas células lógicamente podrían ser formas patológicas cuya cromatina sensitiva nuclear fue deformada por la radiación. Citológicamente, ellas son pleohistiocytes indistinguibles de las Células Reed-Stenberg. Aproximadamente en la 5<sup>a</sup> semana, los nódulos son generalmente grandes y casi exentos de linfocitos y centros germinales. Grandes células son más numerosas. Se manifiestan las células del plasma, eosinófilos y grandes células con un número mayor de células retículas. Los linfocitos son más numerosos en el 4<sup>o</sup> mes pero aún menos que lo normal.

#### **BAZO**

Los elementos linfoides reaccionan aquí a radiación como en los nódulos. Tempranamente, los bazo son generalmente pequeños, pero algunos muestran ocasionalmente una reacción temprana inflamatoria. En parte ellos son rojo oscuro como en cortaduras pequeñas por un cuchillo, los folículos son vistos indistintamente, y las trabéculas son un tanto prominentes.

Además de la casi ausencia de los linfocitos, mononucleares grandes se aumentan y hay eritro fagocitosis y depósitos de hemosiderina. Durante el segundo mes el bazo es pequeño y los folículos están ausentes. Parece ser un retículo sincitial alrededor de los folículos en los cuales el contenido ligero linfocítico del órgano es visto. Mononucleares grandes atípicos. pleistiocitos, se encuentran en un 25% aproximadamente. En el cuarto mes, hay aún una atrofia, pero centros germinales ocasionales aparecen y el contenido linfocítico muestra cierta evidencia de recuperación.

## MEDULA OSEA

El cuadro celular de la médula osea irradiada es tremendamente cambiado durante la primera semana después de la explosión de la bomba, Hay casi una desaparición total de los elementos sanguíneos exceptuando pequeñas islas de eritropoyesis, las cuales son menos sensibles. Al fin de la semana el retículo principia a proliferar y se diferencia primero en linfocitos y células de plasma en vez de células mieloides. Esta clase de diferenciación es predominante hasta la 4<sup>a</sup> semana cuando se ve la diferenciación mielóide. La mayor parte de las médulas de esos que mueren en la 6<sup>a</sup> semana, son hipoplásticas, pero unas pocas muestran hiperplasia con impedimento de supuración.

La mayoría de los casos graves del tercero y cuarto mes muestran hiperplasia, lo cual en el fémur es bastante evidente como médula roja extendiéndose de un tercio a medio del canal; en estos, el "defecto" de supuración disminuye y se encuentran más neutrófilos en la sangre periférica y en los tejidos infectados. Unos pocos de esos casos más viejos, sin embargo, muestran aplasia en la médula del fémur en rosado gelatinoso. Algunas médulas hiperplásticas gruesamente aparente son realmente hipoplásticas, el color rosado proveniente de las venas de la sangre. Sea lo que fuere el cuadro medular, hay usualmente una leucopenia profunda en cierto tiempo en esos pacientes que mueren en la 1<sup>a</sup> y 6<sup>a</sup> semana. Más tarde, la leucopenia no persiste y aún aquellos que mueren, se les desarrolla leucocitosis, con excepción de aquellos que tienen médulas aplásticas.

## EFFECTOS SECUNDARIOS DE RADIACIÓN DEL SISTEMA RETICULO-ENDOTELIAL

Las lesiones hemorrágicas y la necrosis leucopénica afecta el cuerpo irradiado, aproximadamente en la tercera y quinta semana. La "faringe" y sus conexiones, el tracto gastro-intestinal, los órganos respiratorios y la piel manifiestan ambos cambios; además, el tracto urinario, cubiertas mesoteliales, "músculos, y todos los tejidos blandos del cuerpo muestran petequias, lunares purpura o grandes equimosis. La gravedad depende en la localización de las lesiones hemorrágicas más grandes. Signos externos son demostrados en hemorragias de las paredes de las regiones de la faringe del intestino o del tracto urinario. Hemorragias grandes submucosas así como la petequia aparecen en la pelvis del riñón y en la vejiga y muchas veces en los úteros. Hemorragias desarrolladas por medio de rupturas en epitelio de superficies, cargadas de bacterias frecuentemente inician las lesiones netropénicas necrotizantes, las cuales en la faringe son similares a la bien conocida agranulocitosis aguda. Úlceras muchas veces extendidas en la lengua, encías, membranas bucales, labios y aún la piel da un cuadro de noma. Tales ulceraciones también principian

independientemente de la hemorragia. Es probable que la bacteria ordinariamente no patógena pueda causar graves consecuencias en la pérdida de suficientes reservas retículo endoteliales. Lesiones Ulcerosas extendidas en el estómago y el tracto intestinal son en bases similares, como verdaderamente parece que muchos de los cambios difusos mucales puedan ocurrir. La neumonía necrotizante parece ser una parte de este cuadro. Hay muy poca reacción leucocítica en estas lesiones, las cuales abaten al paciente llevándolo a la muerte.

### **PIEL**

Se vio en los japoneses, el desarrollo de lo que hemos reconocido como quemaduras de la piel de rayos ionizantes. Hubieron pocos casos tempranamente de endema bulosa que pudieron haber provenido de los rayos gama.

Aparece depilación en el cráneo, ocasionalmente más en un lado que en el otro, la axila, pubis, cejas y barba fueron afectadas menos y en orden decreciente.

Microscópicamente los folículos del pelo demuestran cambios distintos en ambas capas epidérmicas y dérmicas. Tempranas muestras no se hayan disponibles pero en la cuarta semana la cubierta de la raíz interna no puede ser identificada, la cubierta externa (Continua con la capa de malpigi de la epidermis) siendo continuo con la **cubierta** del pelo. La vascularidad de las papilas es reducida y el epitelio adyacente es atrofico. El pigmento es irregularmente deforme. Entonces la cubierta dérmica demuestra espesura en ambas en el interior de la membrana hialina y la capa fibrosa celular. El fondo de los folículos aparentemente sufren una contracción continua al empujar la base del pelo hacia la superficie hasta que la regeneración principia con nuevas células encima de las papilas en una manera similar a la actividad ordinaria de sustitución. Hay también atrofia de las glándulas sebáceas. Algunas de las glándulas sudoríparas son pequeñas, sus células ocasionalmente están vacías y picnóticas y las membranas nasales engrosadas. No es definitiva la evidencia de radiación que se efectúa en la epidermis. En un paciente muerto en el 5º día hay necrosis de una pared de vena y trombosis. Al borde de una área quemada hay hiperpigmentación en las células basales y cromatóforos. Algunos grosores de la epidermis, hiperqueratosis quitándole el hierro a la papilas y se encuentra hiperpigmentación de las células basales. Cambios vasculares y coetágenos no son distintos.

### **CEREBRO**

Se encuentran sólo cambios hemorrágicos o necróticos.

### **PITUITARIA**

Grandes células basófilas con bastante vacuolas citoplásmicas aparecieron en un 25% de los muchos muertos de la 3ª a la 6ª 1 |

semana. Debido a que las células de este tipo son encontradas en mamíferos después de castración, ellas son conocidas como "células de castración". En el segundo y tercer mes, baasófilos grandes se encuentran sólo unos pocos siendo vaciados.

### **RÍÑONES**

Durante las des primeras semanas parece que hay una pérdida de linfoide en la corteza, pero durante los siguientes meses la corteza progresivamente pierde el color amarillo naranja y es distintamente angosta. Microscópicamente la mayor parte de las células son granulares en vez de esponjosas y la atrofia es más marcada en la zona exterior glomerular (contrario a lo esperado). Cuando se presentan las células esponjosas ellas están usualmente en el interior de la capa.

### **CORAZÓN**

Petequias epicardiales son encontradas dentro de las primeras dos semanas y hay evidencia microscópica de algún endema perivascular y raramente muscular en el miocardium. Estos cambios continúan permanentes durante el segundo mes cuando se ven las hemorragias miocardiales. Después del segundo mes se encuentran cambios no distintos de irradiación.

### **PULMONES**

Sólo un ligero endema, perivascular o pleural, que aparece en las 2 primeras semanas puede ser un efecto de radiación primaria. La neumonía hemorrágica y necrotizante son comunes después de las primeras semanas, como lesiones secundarias.

### **RÍÑONES Y URÉTER**

Con excepción de manifestaciones homorrágicas no hay lesiones primarias aún en los órganos bajos.

### **VEJIGA**

Durante el estado hemorrágico de la enfermedad de radiación hemorragias mucosas pueden resultar en ulceraciones necrotizantes sin evidencia de infiltración leucocítica.

### **VESÍCULAS PRÓSTATAS Y SEMINALES**

No son notables excepto por rara necrosis neutropénica y la presencia de unos pocos espermatozoides morfológicamente normal.

(Continuará)