

SINDROME AGUDO DE RADIACION

Jimenez Juan Carlos
Buenos Aires
Argentina

Son muy limitados los datos cuantitativos disponibles sobre efectos no estocásticos en todo el cuerpo. La información disponible se ha obtenido en sobree xposiciones accidentales, en las poblaciones japonesas sobree xpuestas a bombas atómicas, en grupos expuestos con altas dosis del fallout nuclear, en pacientes irradiados en todo el cuerpo para controlar múltiples metástasis producidas por cáncer o para suprimir el sistema inmune para el transplante de órganos y para tratar la leucemia.

Falta de información ha sido derivada a partir del trabajo experimental con animales de gran tamaño. Los datos así obtenidos han sido utilizados para interpretar la respuesta a la irradiación, antes que para extrapolarlos al hombre.

Los efectos letales de la radiación expresan la insuficiencia de determinados órganos vitales para el organismo.

Estas insuficiencias, evidenciadas luego de distintos períodos de tiempo, están vinculadas a la cinética celular que dependen de los efectos a nivel celular y tisular.

La secuencia temporal de eventos está caracterizada por una combinación de los síntomas manifestados y los signos observados, es decir por síndromes, de acuerdo a lo inicialmente oblicado por Keller (1946).

Determinados órganos expresan insuficiencia con distintos rangos de dosis.

De acuerdo a la dosis en todo el cuerpo, se pueden distinguir las siguientes formas del síndrome agudo de radiación:
a) hemopoyética, para dosis comprendidas entre 1 y 10 Gy;
b) gastrointestinal, entre 10 y 50 Gy, aunque algunos distinguen entre 10 y 50 Gy, una forma que han denominado cardiovascular o toxémica;
c) neurológica, con dosis superiores a los 50 Gy, o neurovascular a partir de los 20 Gy.

La severidad de las manifestaciones clínicas dependen de la dosis y pueden ser graduadas en las siguientes categorías:

0 - 0,25 Gy: Sin manifestaciones clínicas. Se pueden detectar aumento en la frecuencia de aberraciones cromosómicas en linfocitos.

0,25 - 1 Gy: Ausencia de síntomas o náuseas transitorias. En la sangre se determina disminución de linfocitos, acompañado a veces por leve reducción del número de plaquetas. Son fácilmente detectables aberraciones cromosómicas en

linfocitos. En algunos accidentes se registraron leves cambios en el electroencefalograma. Se aplica tratamiento a los síntomas, pero los pacientes deben continuar con vigilancia médica durante algunos días.

1 - 2 Gy: Es un grado suave de la forma hemopoyética. En una fracción de los sobreexpuestos se presentan náuseas y vómitos en las primeras horas. Al cabo de 6-8 semanas disminuye el número de granulocitos neutrófilos y plaquetas, aunque no alcanza para producir infección y hemorragia.

Para prevenir estos síntomas se realiza un seguimiento hematológico. La mayoría de los pacientes se recupera sin tratamiento.

3 - 4 Gy: Es un grado moderado de la forma hemopoyética. En la mayoría de los sobreexpuestos, se presentan náuseas y vómitos luego de 1-2 horas. El menor número de neutrófilos y plaquetas se alcanza en 3-4 semanas, acompañados por fiebre y hemorragia. Con las condiciones terapéuticas actuales todos los pacientes se pueden recuperar.

4 - 6 Gy: Es un grado severo de la forma hemopoyética. Luego de 0,5-1 hora aparecen náuseas y vómitos. Tienen también fiebre y eritema en piel y mucosas. Los valores más bajos de neutrófilos y plaquetas ocurren entre la 2-3 semana y persisten durante 2 semanas. Sin tratamiento, la mayoría de los pacientes se mueren a consecuencia de infecciones y hemorragias. No obstante, si se aplica adecuado tratamiento de sostén, la mayoría de los sobreexpuestos es probable que se recuperen.

5 - 10 Gy: Es un grado extremadamente severo de la forma hemopoyética. En menos de 30 minutos aparecen náuseas y vómitos. En una gran proporción de los sobreexpuestos, aparece diarrea en 1-2 horas. El número mínimo de neutrófilos y plaquetas se detecta a los 10-14 días. Sin el tratamiento correspondiente, la letalidad alcanza el 100 %. No obstante, si la terapia apropiada se aplica tempranamente, una fracción de los sobreexpuestos se puede recuperar. La mortalidad en estos casos resulta de la asociación entre la grave insuficiencia hemopoyética y lesiones en otros órganos tales como el tracto gastrointestinal y el pulmón.

Superior a 10 Gy: Se desarrolla la forma gastrointestinal acompañada de acuerdo a la dosis por las formas cardiovascular y neurológica. Sea cual fuere el tratamiento aplicado la letalidad es del 100 %.

El Síndrome Agudo de Radiación evoluciona clínicamente en 3-4 formas y cada una de ellas en 4 etapas: prodromal, de latencia, crítica o de estado y de recuperación o muerte.

La etapa prodromal es un conjunto de síntomas, gastrointestinales con bajas dosis y neuromusculares con altas

dosis, que aparecen durante las primeras 48 horas postirradiación.

Distintos intentos se han realizado para definir la relación dosis-respuesta para diferentes signos y síntomas de la etapa prodromal.

Uno de ellos ha sido la dosis efectiva para producir una dada respuesta en por ejemplo, el 50 % de las personas sobreexpuestas, DE.

Las figuras 1, 2 y 3 representan la severidad de la reacción en las tres formas del síndrome agudo de radiación y su relación con el tiempo postexposición, así como las manifestaciones clínicas y la patología que las caracteriza, según A. C. Upton.

Trauma y Radiaciones

En animales de laboratorio la respuesta combinada de trauma y radiaciones es significativamente mayor que el daño inducido solamente por radiación. En la oveja incrementa la mortalidad del 25 al 50 % y en el ratón de 26 a 90 %, en tanto que si el trauma se produce después de la irradiación se reduce a un aumento del 20 %. En perros la asociación de la irradiación (100 c Gy) con la quemadura térmica (20 % de la superficie del cuerpo) aumenta la mortalidad del 12 al 75 %. Una quemadura con 50 % de letalidad en ratas alcanza un 75 % con 100 c Gy, 90 % con 240 c Gy y 100 % con 500 c Gy. En irradiación de todo el cuerpo e injuria intraabdominal la sobrevida fue mayor cuando el tratamiento quirúrgico fue más rápido. Por el contrario si la cirugía se realizó durante el período latente del SAR la mortalidad aumentó. La muerte es más frecuente cuando la irradiación precede el trauma e inversamente cuando se trastoca la secuencia. El shock amplifica el daño de la combinación. El trauma enmascara las manifestaciones clínicas que caracterizan el SAR, particularmente en ausencia de dosimetría temprana, haciendo compleja la atención médica de sobreexpuestos.

La atención médica de pacientes con asociación de trauma e irradiación como en Chernobyl debe ser la aplicación de los procedimientos standard: Vía aérea libre, ventilación, oxigenación, control de hemorragia y estabilización de la circulación. Luego, debe continuar con la evaluación de la cantidad de magnitud del daño musculoesquelético y quemaduras.

Es esencial reconocer que la sobreexposición por irradiación no pone en riesgo la vida inmediatamente, mientras que el trauma sí. En cambio, la descontaminación se debe aplicar luego de la resucitación o simultáneamente con la estabilización y evaluación.

Salient features of the hemopoietic form of the acute radiation syndrome in man

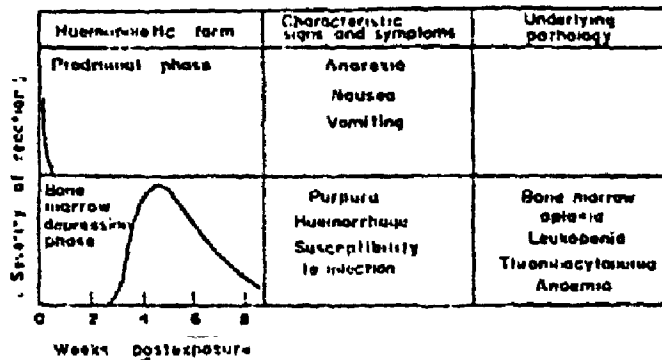


FIG. 15

Salient features of the gastrointestinal form of the acute radiation syndrome

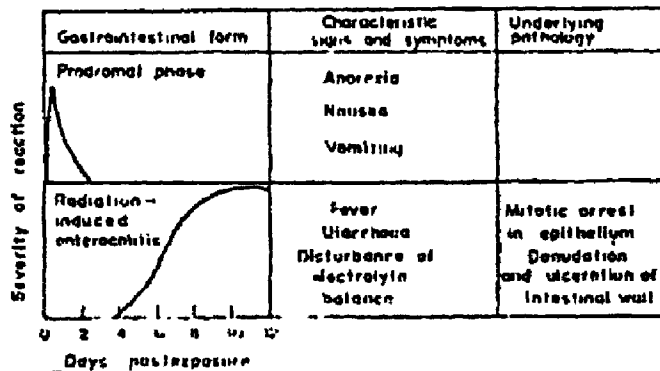
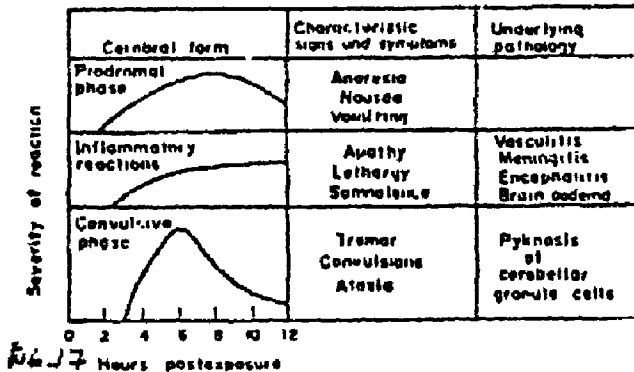


FIG. 16

Central nervous system form of the acute radiation syndrome



(From "Radiation Injury" by A.C. Upton, Chicago 1969)