

TRATAMIENTO DE IRRADIADOS

Jimenez Juan Carlos

Buenos Aires

Argentina

La incorporación de radionucleidos puede producir efectos no estocásticos. La frecuencia de efectos no estocásticos por contaminación interna implica cuatro etapas sucesivas. 1) Incorporación; 2) Incorporación Sistémica; 3) Deposición y 4) Eliminación. Teóricamente el tratamiento puede operar en cualquiera de ellas, aunque la prevención de la incorporación en las puertas de entrada o el atrapamiento en la sangre son los métodos más comunes. Sus principios coinciden con los aplicados en el tratamiento de las intoxicaciones agudas teniendo en cuenta la categoría transportable o no del radionucleido contaminante. El tratamiento es más efectivo cuando más temprano se aplica, de allí la significativa importancia de la planificación de la respuesta médica inicial, basada en el conocimiento de los regímenes y procedimientos médicos disponibles.

De allí la necesidad de una temprana evaluación que permita estimar el orden de magnitud de la incorporación.

La contaminación radiactiva es una exposición prolongada cuya tasa de dosis depende básicamente del tiempo medio efectivo del radionucleido contaminante. Difícilmente la contaminación radiactiva se asocia con manifestaciones clínicas tempranas. No obstante el médico no debe demorar en adoptar las primeras medidas. Luego con más mediciones y estudios se pueden lograr estimaciones más precisas. Las bases del tratamiento son comunes a la práctica médica general. Debe decidir entre el beneficio final que puede alcanzar y el daño potencial que el procedimiento puede producir. Esencialmente decide, de acuerdo al resultado de la evaluación entre la descontaminación mediante el uso de fármacos descontaminantes y la eliminación por técnicas de tratamiento extracorporal.

Los métodos descontaminante, varían desde luego, de acuerdo a la puerta de entrada del radionucleido contaminante. Las distintas posibilidades son: a) la contaminación externa o de la piel sana; b) herida contaminada y c) contaminación interna.

El objetivo de la descontaminación de la piel es: a) remover el contaminante para disminuir la tasa de dosis en superficie; b) prevenir la contaminación interna y c) facilitar la exactitud de las mediciones de todo el cuerpo para estimar la carga corporal.

En todos los casos el procedimiento debe ser cuidadoso para evitar el daño sobre la función de barrera natural de la piel.

La posibilidad de efectos sobre la piel varía con el tipo y energía de la radiación. Con radiación alfa, la capa córnea blinda la de células basales radiosensibles, debido a su corto alcance. Con radiaciones beta incluso la atenuación es alta con energías de hasta 300 KeV. Las gamma de 10-15 KeV tienen un efecto similar a las beta, en tanto que con 50-100 KeV se pueden producir efectos, de acuerdo a la dosis, en las capas profundas de la piel y tejido subcutáneo.

Los radionucleidos contaminantes son eliminados de la piel por lavado, solubilización o mediante la aplicación de adhesivos. Detergentes y jabones líquidos emulsifican y disuelven la contaminación.

Cuando el radionucleido es retenido por las proteínas de la piel se los puede remover por suave frotamiento con abrasivos, que incluso eliminan la capa córnea.

El lavado con quelantes puede atrapar el contaminante y eliminarlo. El procedimiento general es comenzar el tratamiento con los agentes menos irritantes e incorporar otros más fuertes cuando fuese necesario, con especial cuidado en áreas más sensibles de la piel, como la cara y superficies de injerto.

Aunque las técnicas químicas rara vez son necesarias, pueden, no obstante ser usadas. Tal es el caso del permanganato de potasio, un fuerte oxidante y el sulfito ácido de sodio que remueve la piel coloreada y desprenden la capa córnea. Cada acción descontaminante debe evaluarse por medición previa a la aplicación de otro agente.

Limitan la acción descontaminante los niveles de contaminación residual y el estado de la piel. Los niveles de contaminación residual aceptados son de 10^{-4} uCi/cm² para emisores beta-gamma y de 10^{-5} uCi/cm² para emisores alfa.

En caso de contaminación de la piel con herida, se debe intervenir inmediatamente facilitando inicialmente la hemorragia, luego localizar el sitio contaminado y finalmente tratarlo como a la piel sana. En caso de persistir la contaminación en la herida con niveles superiores a los señalados, se deberá analizar la necesidad de realizar debridamiento quirúrgico del tejido contaminado.

El objetivo del tratamiento de la contaminación interna es el de reducir la dosis y por lo tanto el riesgo de efectos: a través de: a) la limitación de la absorción y deposición en órganos y b) el aumento de la eliminación o excreción del contaminante. Los fármacos administrados tienen básicamente acción diluyente, bloqueante, movilizante y quelante.

En todos los casos se debe considerar: 1) seleccionar el fármaco adecuado al radionucleido contaminante y 2) administrar el fármaco inmediatamente después de la incorporación.

La reducción de la absorción gastrointestinal se realiza por lavado o medicación específica al radionucleido contaminante que se elimina por heces. Así, de acuerdo a las circunstancias se indica lavado gástrico, eméticos, purgantes, carbón activado, enemas.

El Ferrocianuro Férrico (Azul de Prusia) acelera la eliminación de cesio, talio y rubidio por heces. Los antiácidos con aluminio disminuyen la absorción de estroncio. El sulfato de bario forma compuestos insolubles con el estroncio y bario.

Los agente bloqueantes saturan los procesos metabólicos con elementos estables, reduciendo la captación del radionucleido contaminante. El más efectivo bloqueante es el yodo estable, que puede saturar la tiroides con una dosis diaria de IK de 100-350 mg.

La dilución isotópica se logra con la administración de grandes cantidades de la forma estable del contaminante, que sobre una base estadística disminuye la incorporación y exposición del radionucleido.

Los fosfatos, orgánicos e inorgánicos son útiles como agentes diluyentes en la contaminación con P-32.

En caso de contaminación con H-3 se puede disminuir el T_{1/2} de 10-12 días a 5 o menos días mediante la ingestión diaria de por lo menos 3-4 litros de agua.

La administración de calcio aumenta la excreción urinaria de radioestroncio y radiocalcio como un agente de desplazamiento.

Los agentes movilizantes aumentan los procesos naturales de intercambio, incrementando la eliminación de radionucleidos del cuerpo, tal es la indicación de cloruro de amonio en la descontaminación de radioestroncio.

La administración de diuréticos incrementa la excreción de
22 Na, 24 Na, 38 Cl y 42 K.

Los quelantes son compuestos orgánicos que intercambian ligandos débilmente unidos con iones inorgánicos para formar complejos relativamente estables no-ionizados.

Estos complejos solubles se eliminan por vía renal. Se deben administrar inmediatamente después de la incorporación para evitar el depósito de los radionucleidos en el compartimento celular.

Tal es el caso del Ca EDTA y principalmente del Ca Na₃ DTPA, efectivo en la quelación de lantánidos (La, Ce, etc.) y actínidos (U, Pu, Am, etc.).

La sal de zinc del DTPA es menos tóxica que la de calcio, razón por la cual se la indica en tratamientos prolongados. Ambos se pueden aplicar por vía inhalatoria y endovenosa. La desferrioxamina DFOA es eficaz en la contaminación con hierro y puede complementar el tratamiento de los radionucleidos buscadores de hueso (calcio, radio, estroncio, plutonio, etc.).

En la contaminación con compuestos solubles de uranio, la alcalinización del medio con una Solución Bicarbonatada 1/6 M acelera la excreción.

La penicilamina un aminoácido derivado de la degradación de la penicilina, quela el hierro, mercurio, plomo, oro y particularmente el cobre.

En contaminaciones con compuestos no transportables de radionucleidos radiotóxicos por vía inhalatoria, en cantidades elevadas, tales que puedan producir efectos no estocásticos en pulmón, como la radioneumonitis, se debe evaluar el beneficio-riesgo de realizar el lavado pulmonar.

Las técnicas de tratamiento extracorporal se pueden indicar en contaminaciones altas de radionucleidos circulantes en sangre. De acuerdo a las propiedades químicas y metabolismo del contaminante, se puede aplicar la hemoperfusión, plasmaféresis o hemodiálisis.