

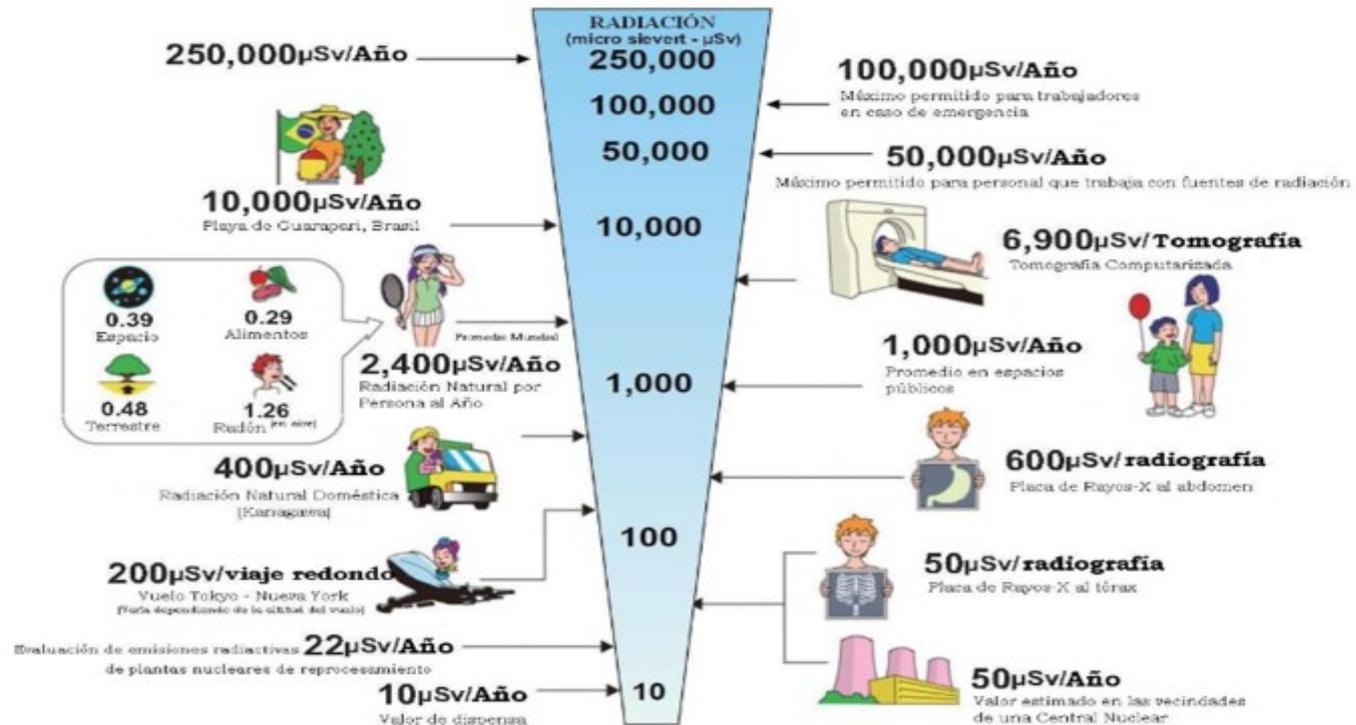
ANTÍDOTOS Y ACCIDENTES NUCLEARES

Acadèmia de Ciències Mèdiques de Barcelona.

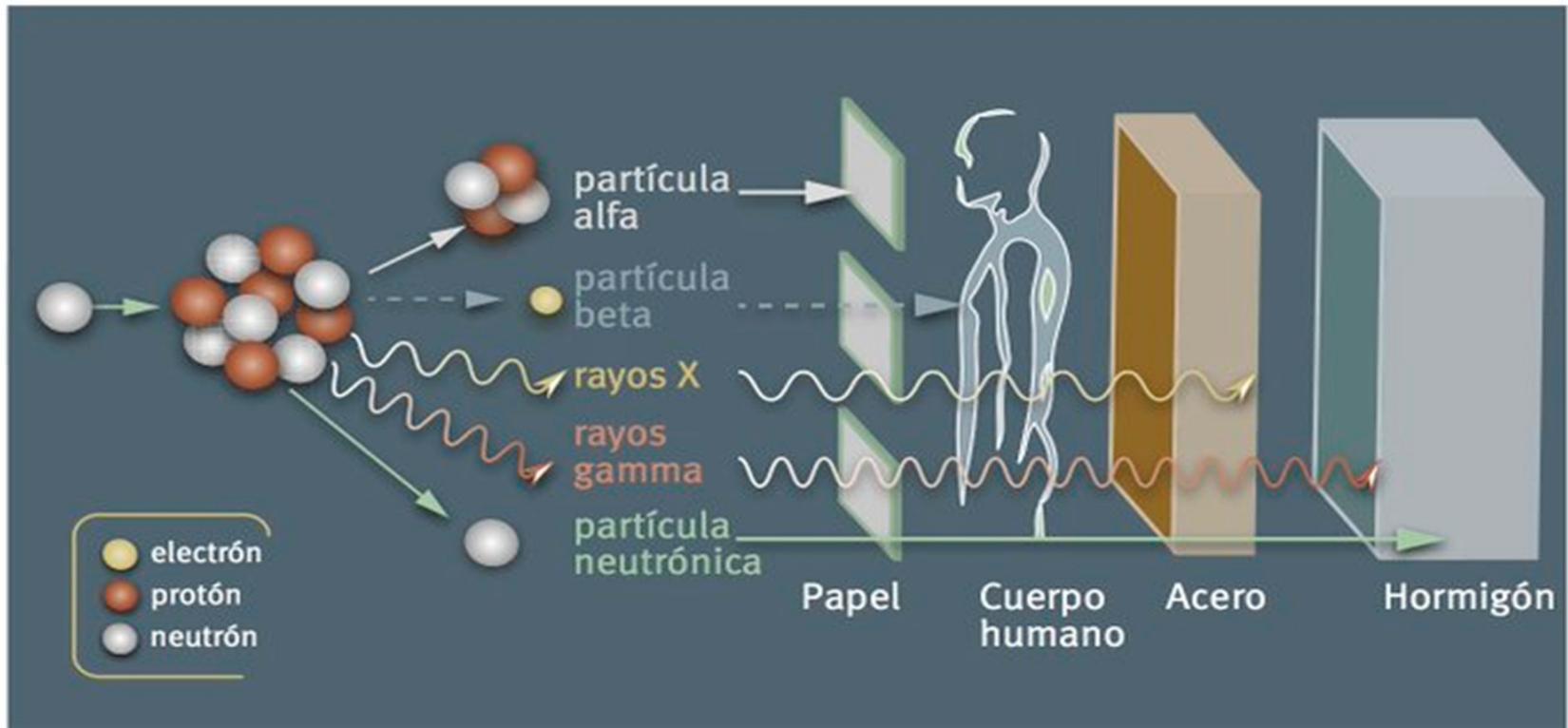
16 desembre de 2022

EXPOSICIÓN A RADIACIÓN IONIZANTE

Exposición a la Radiación en la Vida Diaria



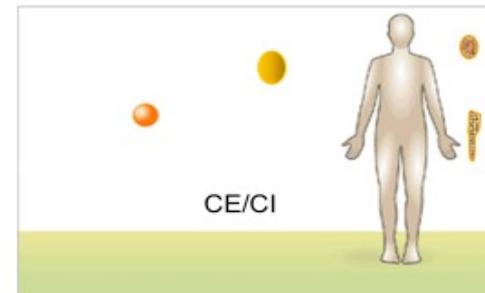
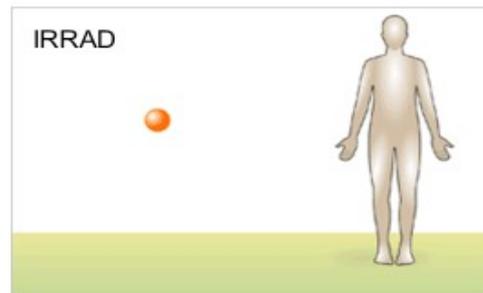
TIPOS DE RADIACIÓN IONIZANTE



TIPOS DE EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN IONIZANTE

Exposición a las RRII

- Exposición a fuente externa: Irradiación
- Depósito de material radiactivo sobre piel: CE
- Inhalación / Ingestión / penetración a través de heridas de partículas radiactivas: CI



Anav

<http://www.remm.nlm.gov/contamimage.htm>

EFFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS R.I.

Tipos de daño biológico

- ❖ **Efectos determinísticos:** agudos, a corto plazo

Dosis umbral Ejemplo: SIA

- ❖ **Efectos estocásticos:** probabilísticos, tardíos

- Mutaciones en cels somáticas o germinales
- No hay una dosis umbral
- Ejemplo: Neoplasias radioinducidas .

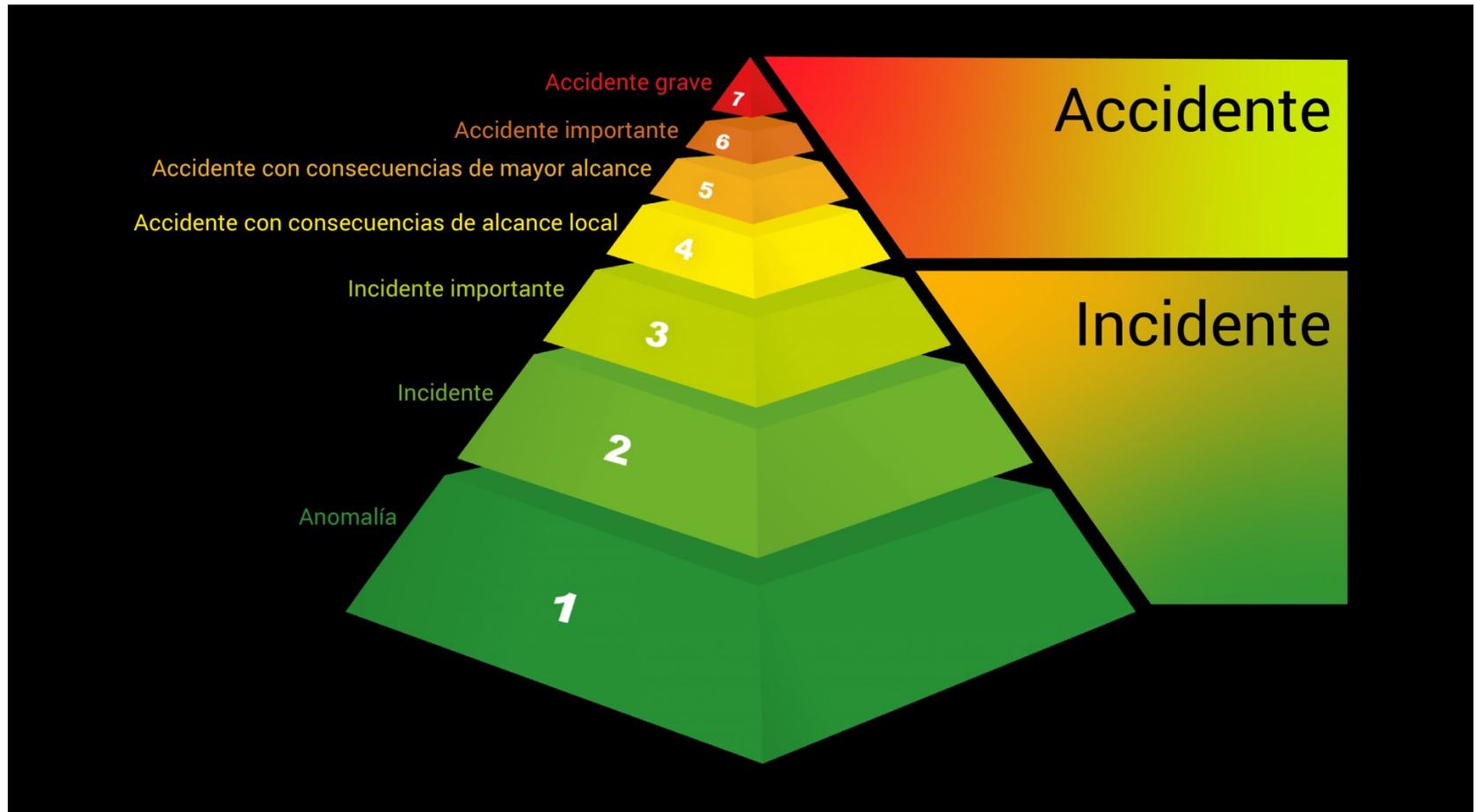
 Vanav

EXPOSICIÓN A RADIACIÓN IONIZANTE ACCIDENTAL

- ACCIDENTE NUCLEAR:
 - Bomba atómica (Hiroshima, Nagasaki)
 - Accidente en reactores nucleares (TMI , Chernóbil, Fukushima)
 - Bomba sucia, detonación convencional con metralla de material radiactivo.

- ACCIDENTE RADIOLÓGICO:
 - Equipos de radioterapia/gammagrafía.
 - Radiología industrial/laboratorios/etc.
 - Fuentes huérfanas, accidente de Goiania.

ACCIDENTES NUCLEARES / ESCALA OIEA



ANTECEDENTES HISTÓRICOS

- Bombas nucleares sobre población:
- Hiroshima (1 KT) - Nagasaki (100KT) , resultado en muertos muy parecido, no uso de antídotos específicos, la mayoría de víctimas por el efecto bomba.
- Bombas nucleares pruebas atmosféricas, aumento del fondo radiactivo mundial, algunas víctimas colaterales, efectos estocásticos., no uso de antídotos específicos.

HIROSHIMA



NAGASAKI



Antecedentes históricos

- Accidentes en Centrales Nucleares:
- TMI (Pennsylvania 1979), en discusión los efectos a la población cercana por exposición, no víctimas en el accidente directamente relacionadas, **no uso de antídotos.**
- Chernóbil (URSS, actual Ucrania, 1985), el mayor accidente de la historia, 2 víctimas directas de la explosión del reactor y 29 más por SIA, más 135 afectadas del mismo síndrome, entre 4000 y 90000 víctimas por cánceres radio inducidos hasta 2065, **no uso de antídotos .**
- Fukushima (2011) , 20000 muertos por el tsunami escala 9, no víctimas directamente relacionadas con la exposición a la radiación, **uso compatible de antídotos y demás medidas protectoras**

T.M.I



CHERNÓBIL



SUNAMI FUKUSHIMA



FUKUSHIMA



GOIANIA



FUENTE DE IRIDIO HUERFANA



Como nos podemos proteger de las radiaciones ionizantes?

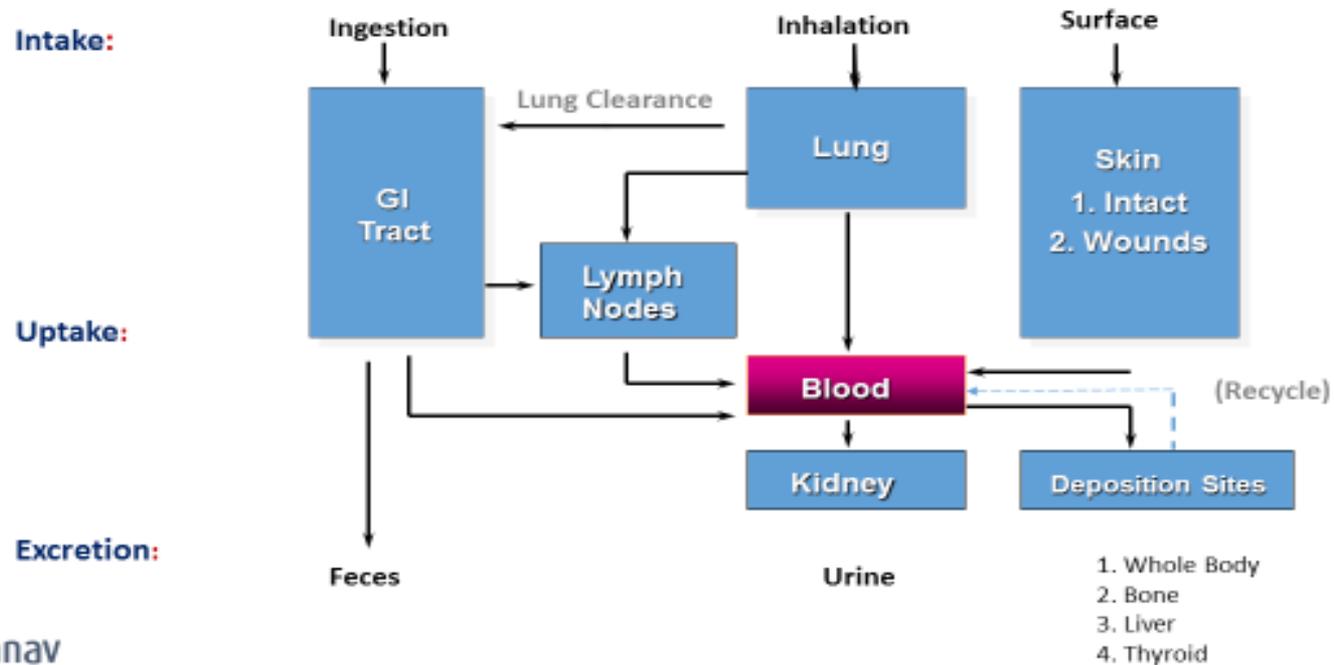
DISTANCIA ; cuanto mayor sea más protegidos estamos.

TIEMPO; a menor tiempo de exposición más protección.

BLINDAGE; el necesario para cada tipo de radiación ionizante.

Modelo de incorporación de radionúclidos

Schematic Model of Radionuclide Uptake



¿Qué hacer ante un paciente contaminado y/o irradiado ?

Triage: Consideraciones

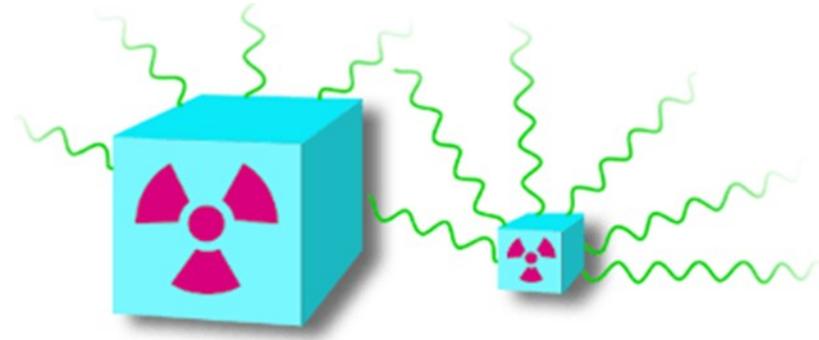
➤ Medidas de Autoprotección

- Ante todo la urgencia médica

➤ Apoyo psicológico

- Valorar CE y en áreas con riesgo de CI (boca, nariz, heridas)
- Iniciar procedimientos de descontaminación/profilaxis tiroides
- Estudios analíticos para evaluar dosis recibida
- Paciente contaminado/irradiado: no supone riesgo para el personal de emergencia si se ha retirado la ropa (salvo presencia de material de alta actividad en heridas...)

➤ Minimizar el riesgo de dispersar la contaminación



Tratamiento de contaminación externa con radionúclidos

- Al contrario que la contaminación química , está **no es una urgencia médica**.
- **Debemos sacar la ropa** , protegiendo las **vías aéreas y la cara**, en **sentido cráneo caudal y de fuera adentro**, **no debemos dispersar la contaminación**.
- Iniciar siempre en **heridas**, **luego cara y finalmente piel intacta**.
- **Maniobras suaves** no provocar una c. interna.
- Usar agua y jabón, podemos añadir DTPA.



Contaminación interna con radionúclidos

Tratamiento de la Contaminación Interna

- ❖ Específico para cada isótopo radiactivo
- ❖ Tener en cuenta el decaimiento y la eliminación biológica; influyen en la C.I.
- ❖ Bases del tratamiento:
 - Reducir / inhibir absorción GI (lavado gástrico, catárticos)
 - Bloqueo de la captación del órgano diana (IK / tiroides)
 - Dilución isotópica (hidratación/H3intestinal)
 - Alteración química de la sustancia (Bicarbonato Na / uranil)
 - Desplazamiento del isótopo del receptor (I estable/Tc99m)
 - Quelación (DTPA / Co)
 - Tratamiento de las heridas per a evitar absorción
 - Lavado Bronq-Alv (emisores alfa / Pu)

anav

Síndrome de Irradiación aguda

Síndrome de irradiación aguda

❖ Exposición a altas dosis de irradiación (> 1 Sv)

- Radiación penetrante: órganos internos (X o gamma)
- Dosis en todo, o en la mayor parte del cuerpo
- Radiación recibida en un corto período de tiempo (horas)

❖ Manifestaciones: Pródromos, latencia, establecimiento M. Cutáneas

- S. Hematopoyético (> 1 Sv)
- S. Gastrointestinal (6-8 Sv)
- S. Cerebrovascular/SNC (> 10 Sv)

Otras: tiroides, cataratas, necrosis ósea, esterilidad, fibrosis pulmonar...

*A*nav

TRATAMIENTO del S.I.A

- Derivación a centro especializado.
- Aislamiento en UCI, paciente equiparable a un gran quemado con aplasia medular. (Valorar T.M.O)
- Apoyo psicológico.
- Citokinas ,ondasentron,antibióticos , antifúngicos, retrovirales, tto. de las quemaduras, diarreas, etc.
- Si persistencia de C. Interna seguir con medidas de descontaminación (quelantes, diálisis, etc)
- Considera PALIATIVOS A PARTIR DE LOS 8 Sv.

Qué isótopos son los más frecuentes en las contaminaciones por R I?

- Fuentes huérfanas: **Cs 137, Co60**
- Militares: bombas atómicas /sucias (**3H**), **235U, 238U, 239Pu y 241Am**, más 200 productos de fisión.
- Industriales: **137Cs, 60Co, 192 Ir.**
- Laboratorios: **14C, 32P, 125I, 131I, 252Cf**
- Accidentes nucleares: **125I, 131I ,137Cs,90Sr** contaminación del suelo.

¿Qué antídotos son necesarios?

Ioduro potásico, bloqueo de la tiroides.

Los menores de 18 años y las embarazadas son particularmente susceptibles al potencial de cáncer de tiroides después de la exposición al yodo radiactivo.

La captación de yodo radiactivo debe bloquearse mediante la **administración oral** de yoduro de potasio dentro de las **4 horas posteriores a la exposición**.

IODURO POTÁSICO

Profilaxis IK

>40 ≥ 25 Sv.....130 mg

18-40..... ≥ 0.1 Sv.....130mg

Emb/Lt... ≥ 0.05 Sv...130mg

12-18..... ≥ 0.05 Sv.....65mg

3-12..... ≥ 0.05 Sv....65mg

1m-3 a..... ≥ 0.05 Sv....32mg

<1m..... ≥ 0.05 Sv....16mg

Dosis tiroides. Dosis diaria hasta no riesgo

Norma UNE 73 704

Contraindicaciones

- Hipersensibilidad al yodo (ojo no confundir con contraste yodado), dermatitis herpetiforme, vasculitis hipoC o urticariante (enfermedad rara)
- **Precauciones:** Alteraciones funcionales del tiroides
- Se inicia tratamiento en el PEI de las Centrales Nucleares en caso de accidente que comporte tasa dosis igual o mayor de 50mSv/ hora

Sicherer SH. [Risk of severe allergic reactions from the use of potassium iodide for radiation emergencies](#). J Allergy Clin Immunol. 2004 Dec;114(6):1395-7.

 anav

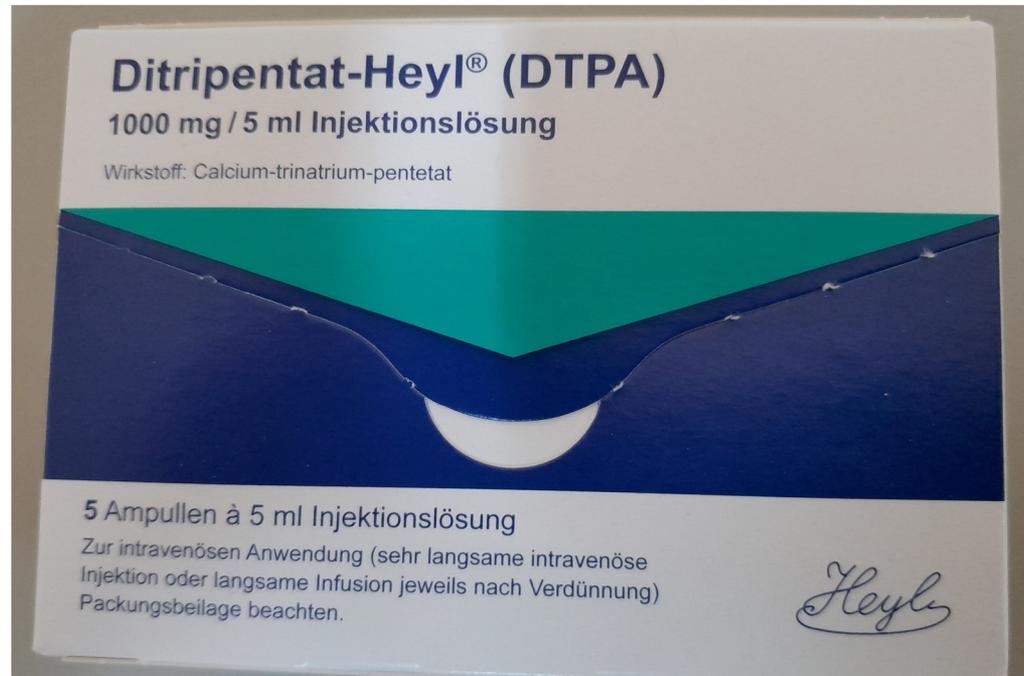
Presentación de IK actual.



DTPA

- **DTPA**, uso como quelante en contaminaciones tanto internas como externas, no recomendado su uso de forma universal, presentación clínica en ampollas.
- Se puede usar de forma **tópica en contaminación externa de piel intacta o heridas**.
- Como **aerosol para vías aéreas**.
- **Endovenoso**, una ampolla de **1 gr diluida en 500cc de suero glucosado o fisiológico** para infusiones en una hora, se puede repetir en función de la contaminación y los efectos conseguidos.

Presentación actual.



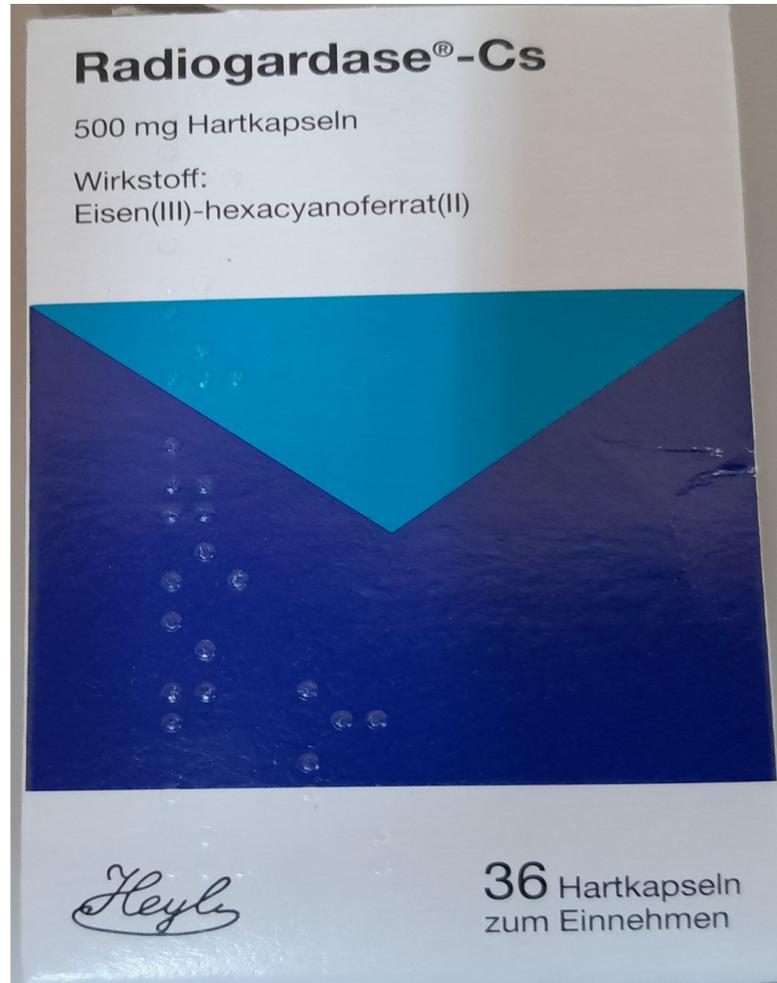
DTPA

- Útil para contaminación por **transuránidos, lantánidos, manganeso, hierro, cobalto, zirconio, rutenio, itrio.**
- La mayor contraindicación **insuficiencia renal, hemo siderosis e insuficiencia hepática.**
- Se puede administrar a **embarazadas y lactantes**, considerar suplementos de **Zn y Mn**
- Por vía intravenosa y/o **1 g de Ca-DTPA vía respiratoria mediante aerosol**

AZUL DE PRUSIA(hexacianatoferríco)

- Indicado para tratar la **contaminación interna por todos los isótopos del Cesio.**
- Actua a nivel digestivo **impidiendo la absorción del Cs.**
- Provoca estreñimiento, es necesario **añadir catártico** en el tratamiento, que es **vía oral en capsulas de 500 mg.**
- Se puede administra en niños a partir de 2 años, en neonatos y bebes por debajo de está edad no hay suficiente experiencia.

Presentación de hexa cianato ferrico actual



Propuesta de actuación

- **ACCIDENTE NUCLEAR:** plan de actuación de protección civil, en nuestro ámbito PLAN PENTA, **comunicación, confinamiento, toma de IK** de la población cerca de la instalación (10 Km), **posterior evacuación , estaciones de descontaminación**, seguir los pasos.
- **ACCIDENTE RADIOLÓGICO:**
- Por irradiación, **calculo de dosis, seguimiento y tratamiento de los afectados, posibles SIA.**
- Por exposición, **contaminación ext/ int., descontaminación, uso de ANTÍDOTOS.**

Propuesta de actuación

- **Hospitales cercanos a instalaciones nucleares**, de referencia: formación específica, tener un plan de actuación interno, realizar simulacros.
- **Servicios de emergencias y atención a urgencias extra hospitalarios**; formación específica, tener planes de actuación, realizar simulacros.
- **Hospitales de tercer nivel** : formación específica, referentes en diferentes especialidades médicas, tener planes de actuación, realizar simulacros.
- Todos los ámbitos involucrados **disponer de antídotos** para uso de sanitarios y víctimas.

DISCUSIÓN\COLOQUIO

Acadèmia de Ciències Mèdiques de Barcelona.

16 desembre de 2022



MUCHAS GRACIAS