

Actuación Sanitaria en Emergencias Nucleares

Jornada Técnica sobre Aspectos Sanitarios

23 de Mayo de 2016



IBERDROLA

ÍNDICE

- **FORMACIÓN MÉDICOS DE C.C.N.N.**
- **FORMACIÓN MÉDICOS EN EL ENTORNO DE C.C.N.N.**
 - **CONCEPTOS GENERALES. RADIATIVIDAD – DOSIS**
 - **ACTUACIÓN TERAPÉUTICA**
 - ✓ **CONTAMINACIÓN EXTERNA**
 - ✓ **CONTAMINACIÓN INTERNA**
 - **CONSIDERACIONES GENERALES EN PACIENTES DENTRO DE UNA EMERGENCIA NUCLEAR**

ÍNDICE

- **FORMACIÓN MÉDICOS DE C.C.N.N.**

FORMACIÓN MÉDICOS EN C.C.N.N.

- ✓ ESPECIALIDAD EN MEDICINA DEL TRABAJO
- ✓ LICENCIA DE SUPERVISOR DE INSTALACIONES RADIATIVAS DE MEDICINA NUCLEAR (C.S.N.)
- ✓ LICENCIA DE DIRECTOR DE INSTALACIONES DE RADIODIAGNÓSTICO (C.S.N.)
- ✓ CURSO AVANCES EN RADIOBIOLOGÍA (CIEMAT)
- ✓ NIVEL AVANZADO EN RADIOPROTECCIÓN EN C.C.N.N. (TECNATOM)

FORMACIÓN MÉDICOS EN C.C.N.N.

PARTICIPACIONES EN ASOCIACIONES CIENTÍFICAS

- ✓ MIEMBROS DE LA S.N.E. (SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA)
- ✓ MIEMBROS DE LA S.E.P.R. (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA)
- ✓ MIEMBROS DEL GRUPO MÉDICO NUCLEAR DE UNESA
- ✓ MIEMBROS DE ASOCIACIONES CIENTÍFICAS EN MEDICINA DEL TRABAJO

ÍNDICE

- **FORMACIÓN MÉDICOS DE C.C.N.N.**
- **FORMACIÓN MÉDICOS EN EL ENTORNO DE C.C.N.N.**

FORMACIÓN MÉDICOS EN EL ENTORNO DE C.C.N.N.

- CURSO: ACTUACIÓN SANITARIA EN EMERGENCIAS NUCLEARES. (PROTECCIÓN CIVIL)

- NORMAS UNE
 - ✓ UNE 73701 Descontaminación externa de personas
 - ✓ UNE 73702 Recogida de muestras biológicas en caso de contaminación interna y/o irradiación externa
 - ✓ UNE 73703 Material mínimo de un centro asistencial de primer nivel para tratamiento de lesionados y contaminados por elementos radiactivos y radiaciones ionizantes
 - ✓ UNE 73704 Profilaxis radiológica con yoduro potásico en trabajadores de la industria nuclear
 - ✓ UNE 73705 Descontaminación interna de personas

ÍNDICE

- **FORMACIÓN MÉDICOS DE C.C.N.N.**
- **FORMACIÓN MÉDICOS EN EL ENTORNO DE C.C.N.N.**
 - **CONCEPTOS GENERALES. RADIATIVIDAD – DOSIS**

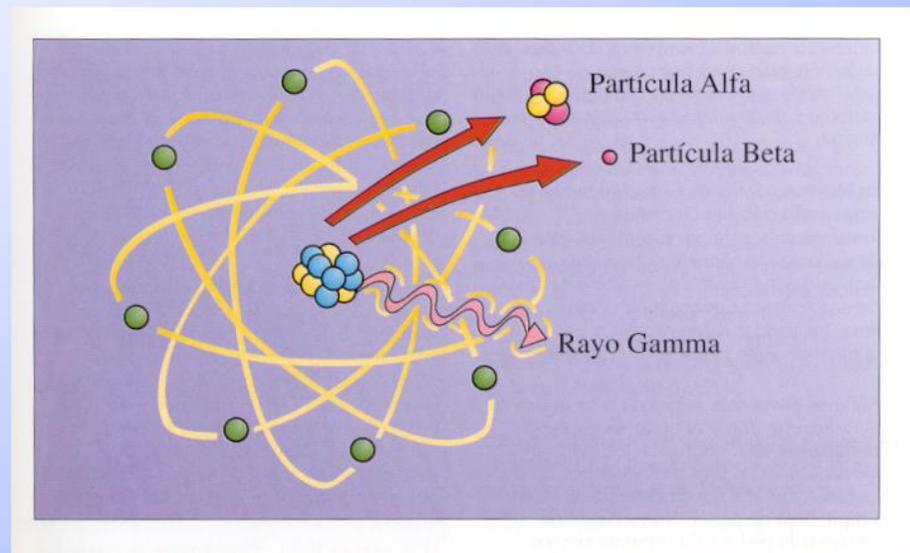
TIPOS DE RADIACIONES

-Partículas:

Partícula α

Partícula β

Neutrones n



-Radiación electromagnética:

Rayos γ

Rayos X

DOSIS - MAGNITUDES.

- **ACTIVIDAD**: Número de desintegraciones por unidad de tiempo. **Becquerelios (Bq)**
- **DOSIS ABSORBIDA**: Energía absorbida por unidad de masa. Julio/kilogramo o **Gray (Gy)**.
- **DOSIS EQUIVALENTE/EFFECTIVA**: ponderada por el factor de ponderación de tejido. Julio/kilogramo; **Sievert (Sv)**.

A MAYOR DOSIS MAYOR DAÑO PARA EL ORGANISMO



DOSIS MEDIA DE RADIACIÓN

- **Gas radón en hogares:** promedio anual de **2 mSv**. Variación habitual de entre 0,2 y 300 mSv anuales.
- **Radiación natural de fondo en la mayoría de las regiones: de 1 a 2 mSv** anuales. Hasta 20 mSv anuales (zonas graníticas) e incluso más de 200 mSv (un año en una estación espacial)
- **De los materiales de construcción:** entre **0,2 y 1 mSv** anuales.
- **Repercusiones ambientales de las centrales nucleares:** en la mayoría de los casos, entre 0,001 y 0,01 mSv anuales.
CN Cofrentes en el 2014, 0,0094 mSv
- **RX de tórax :** alrededor de **0,01 a 1, mSv** por examen.
- **TAC:** entre **5 y 10mSv**. **RADIOTERAPIA: 3-10 Gy**

MEDIDAS UTILIZADAS EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

1. DETECCIÓN Y MEDIDAS DE LA RADIACIÓN (DOSIMETRÍA).

- ❖ **Dosímetros personales, de área y Dosimetría Biológica**

2. SISTEMA DE LIMITACIÓN DE DOSIS

- ❖ **TIEMPO** (+ Tiempo = + Radiación)
- ❖ **DISTANCIA** (+ Distancia = - Radiación)
- ❖ **BLINDAJE** (+ Blindaje = - Radiación)

3. PLANES DE EMERGENCIA

- ❖ **P.E.I. Plan de Emergencia Interior**
- ❖ **P.E.E. Planes de Emergencias Exteriores**

EQUIPOS DE BLINDAJE TRABAJADORES C.C.N.N.



EQUIPOS DE PROTECCIÓN SANITARIO



EFFECTOS DE LAS RADIACIONES AL HOMBRE

1. IRRADIACIÓN

2. CONTAMINACIÓN



```
graph LR; A[CONTAMINACIÓN] --> B[EXTERNA]; A --> C[INTERNA];
```

EN TODOS LOS CASOS EL EFECTO DEPENDE DE:

- Dosis
- Radio toxicidad
- Tipo de Emisión
- Metabolismo interno

EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES

- A. EFECTOS A CORTO PLAZO (NO ESTOCÁSTICOS).

- A-1 EXPOSICIÓN GENERAL DEL CUERPO

- Síndrome de Irradiación Agudo

- A-2 EXPOSICIÓN PARCIAL DEL CUERPO

- Piel (eritema, radiodermatitis)
 - Pelo (depilación)
 - Ojos (cataratas)
 - Gónadas (Esterilidad)

- TIENEN DOSIS UMBRAL

EFFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES

- B. EFECTOS A LARGO PLAZO (ESTOCÁSTICOS).

- * **SOMÁTICOS**

- CANCEROGENESIS: Células somáticas

- RADIODERMITIS CRÓNICA

- * **GENÉTICOS**

- ALTERACIÓN, NÚMERO Y ESTRUCTURA DE CROMOSOMAS

- MUTACIÓN GENÉTICA: Células germinales

- No hay dosis umbral

ÍNDICE

- **FORMACIÓN MÉDICOS DE C.C.N.N.**
- **FORMACIÓN MÉDICOS EN EL ENTORNO DE C.C.N.N.**
 - **CONCEPTOS GENERALES. RADIATIVIDAD – DOSIS**
 - **ACTUACIÓN TERAPÉUTICA**
 - ✓ **CONTAMINACIÓN EXTERNA**
 - ✓ **CONTAMINACIÓN INTERNA**

CONSIDERACIONES PREVIAS

- LA URGENCIA MÉDICA SIEMPRE ES PRIORITARIA A LA RADIOLÓGICA.
- LA TERAPIA VARIARÁ SEGÚN SE TRATE DE IRRADIACIÓN (TOTAL O PARCIAL) O DE CONTAMINACIÓN (EXTERNA O INTERNA).
- SERÁ PRIORITARIO EVITAR Y/O PALIAR LA CONTAMINACIÓN INTERNA.
- ES IMPORTANTE CONOCER EL HEMOGRAMA LO MÁS PRECOZMENTE.
- SE REALIZARÁ TRATAMIENTO SINTOMÁTICO.
- TODA ACTUACIÓN MÉDICA DEBERÁ SER HECHA EN UN CENTRO ESPECIALIZADO.

ASISTENCIA SANITARIA A LESIONADOS Y CONTAMINADOS POR RADIACIONES IONIZANTES (B.O.E. 29-XII-79)

- SE REALIZA EN TRES NIVELES DE ATENCIÓN.
 - 1) PRIMER NIVEL
 - ✓ SERVICIO MÉDICO DE C.C.N.N.
 - ✓ ESTACIONES DE CLASIFICACIÓN Y DESCONTAMINACIÓN
 - 2) SEGUNDO NIVEL
 - ✓ HOSPITAL G. U. GREGORIO MARAÑÓN (MADRID)
 - ✓ HOSPITAL UNIVERSITARIO LA FÉ (VALENCIA)
 - 3) TERCER NIVEL
 - ✓ (PARÍS)

FUNCIONES DEL PRIMER NIVEL.

- RESCATE Y PRESTACIÓN PRIMEROS AUXILIOS CONVENCIONALES.
- DETECCIÓN DE PRESENCIA DE CONTAMINACIÓN EXTERNA.
- EVALUACIÓN PRIMARIA DEL ESTADO DE IRRADIACIÓN.
- TRATAMIENTO ESPECÍFICO DE CONTAMINACIÓN EXTERNA.
- TRATAMIENTO DE CONTAMINACIONES INTERNAS LEVES.
- TRATAMIENTO DE HERIDAS LEVES CONTAMINADAS.
- SEGUIMIENTO CLÍNICO Y ANALÍTICO DE IRRADIACIONES INFERIORES
A 0,5 Gy (50 RAD)

IRRADIACIÓN:

- **DOSIS INFERIOR A 2 Gy**
 - Control ambulatorio (Nivel I y II)
 - Hemogramas 3º, 5º, 30º y 45 días
 - Cariotipo
 - Tratamiento sintomático
 - Suele haber recuperación espontánea
- **DOSIS DE 2 – 5 Gy**
 - Control hospitalario (Nivel II y III)
 - Prevenir aplasia medular (Transfusiones, áreas estériles)
 - Valorar trasplante medular
- **DOSIS SUPERIORES A 5 Gy**
 - Control hospitalario (Nivel III)
 - Corregir deshidratación
 - Prevenir infecciones
 - Trasplante de médula

CONTAMINACIÓN EXTERNA

- Factores que intervienen en el tratamiento de contaminación externa:
 1. **SUSTANCIA EN CUESTIÓN**
 2. **NATURALEZA DE LA EMISIÓN**
 3. **ESTRUCTURA DE LA PIEL**
 4. **SUPERFICIE EXPUESTA**

CONSIDERACIONES BÁSICAS EN DESCONTAMINACIÓN

1. DELIMITAR ÁREAS A DESCONTAMINAR
1. NO EXTENDER LA CONTAMINACIÓN
2. UTILIZAR PREFERIBLEMENTE UNA VÍA HÚMEDA
1. UTILIZAR PRODUCTOS POCOS AGRESIVOS
 - ◆ Jabón
 - ◆ Esponjas
 - ◆ Agua desmineralizada o neutra

PRODUCTOS QUÍMICOS A CONSIDERAR

1. SOLUCIÓN SHUBERT

- ÁCIDO TARTÁRICO
- ÁCIDO CÍTRICO
- DTPA - EDTA
- CLORURO CÁLCICO

2. **ÁCIDO ACETICO 1%**

3. **ÁCIDO CLORHÍDRICO 1%**

4. **PERMANGANATO POTÁSICO 0,2 M.**

5. **BISULFITO SÓDICO**

6. **DILUYENTES ISOTÓPICOS**

ZONAS A DELIMITAR

- SEGÚN LA SUPERFICIE DEL CUERPO CONTAMINADA EL TRATAMIENTO LO HAREMOS A VARIOS NIVELES DELIMITANDO LAS ZONAS CONTAMINADAS Y PROTEGIENDO ZONAS DE ALREDEDOR:
 - **Cuerpo en general**
 - **Cabellos**
 - **Ojos**
 - **Mucosas de revestimiento de los orificios naturales**
 - **Boca y lengua**
 - **Oídos**
 - **Casos especiales (heridas y quemaduras)**

CONTAMINACIÓN INTERNA

- VÍAS DE PENETRACIÓN
 - A TRAVÉS DE PIEL
 - A TRAVÉS DE HERIDA
 - A TRAVÉS DE INHALACIÓN
 - POR INGESTIÓN

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA DESCONTAMINACIÓN

–1.- ESTADO GENERAL DEL PACIENTE

–2.- TIEMPO TRANSCURRIDO

–3.- RADIONUCLEIDO

–4.- VÍA DE PENETRACIÓN

–5.- GRADO DE SOLUBILIDAD

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA DESCONTAMINACIÓN

- **1.- EVACUACIÓN:**
Eliminar el material antes de que se absorba.

- 2.- NEUTRALIZACIÓN**
Complementa la anterior, intenta anular la acción del elemento contaminante antes de su absorción.

- 3.- ANTÍDOTOS**
Neutralizan el material radiactivo en el sistema vascular antes de llegar a los órganos diana respectivos.

- 4.- ELIMINACIÓN**
Favorece la excreción por los emuntorios naturales; renal, intestinal, ...

CONTAMINACIÓN INTERNA. TRATAMIENTO:

- 1. SUSTANCIAS ANULANTES (QUELANTES).**
- 2. DIURÉTICOS OSMÓTICOS.**
- 3. RESINAS DE INTERCAMBIO.**
- 4. SUSTANCIAS COMPETITIVAS.**
- 5. DILUCIÓN ISOTÓPICA.**

ÍNDICE

- **FORMACIÓN MÉDICOS DE C.C.N.N.**
- **FORMACIÓN MÉDICOS EN EL ENTORNO DE C.C.N.N.**
 - **CONCEPTOS GENERALES. RADIATIVIDAD – DOSIS**
 - **ACTUACIÓN TERAPÉUTICA**
 - ✓ **CONTAMINACIÓN EXTERNA**
 - ✓ **CONTAMINACIÓN INTERNA**
 - **CONSIDERACIONES GENERALES EN PACIENTES DENTRO DE UNA EMERGENCIA NUCLEAR**

PACIENTE QUE LLEGA A UN CENTRO DE PRIMER NIVEL

PACIENTE QUE LLEGA A UN CENTRO DE PRIMER NIVEL

- **COMPROMISO VITAL**

PACIENTE QUE LLEGA A UN CENTRO DE PRIMER NIVEL

- **COMPROMISO VITAL**
- **IRRADIACIÓN**

PACIENTE QUE LLEGA A UN CENTRO DE PRIMER NIVEL

- **COMPROMISO VITAL**
- **IRRADIACIÓN**
- **CONTAMINACIÓN EXTERNA Y/O INTERNA**

PACIENTE QUE LLEGA A UN CENTRO DE PRIMER NIVEL

- **COMPROMISO VITAL**
- **IRRADIACIÓN**
- **CONTAMINACIÓN EXTERNA Y/O INTERNA**
- **ASUSTADO Y CON GRAN ANSIEDAD**

THE MEDICAL ASPECTS OF RADIATION INCIDENTS



The Radiation Emergency Assistance Center/Training Site

El riesgo de exposición a la radiación de un paciente radiológicamente contaminado, será con toda probabilidad insignificante.

El riesgo de exposición a la radiación de un paciente radiológicamente contaminado, será con toda probabilidad insignificante.

El tratamiento médico o quirúrgico no debe retrasarse a causa de la posible contaminación.

El tratamiento inicial de un accidentado contaminado, consiste en aplicar todas las actuaciones inmediatas para salvar su vida sin tener en cuenta la contaminación.

El tratamiento inicial de un accidentado contaminado, consiste en aplicar todas las actuaciones inmediatas para salvar su vida sin tener en cuenta la contaminación.

La descontaminación no debe nunca interferir con la atención médica y a los pacientes contaminados no se les debe nunca impedir la entrada a un centro médico si ello es necesario para salvar su vida



MUCHAS GRACIAS