

## **ACCIDENTES POR IRRADIADORES.**

Cari Borrás, D. Sc.  
Asesora Regional de Radioprotección  
Organización Panamericana de la Salud  
Washington, D.C. USA

Sábado, 20 de enero de 1990, 16:00 - 16:30

## **CURSO BASICO SOBRE RADIACION PARA COORDINADORES DE DESASTRES**

Organizado por  
la Organización Panamericana de la Salud (OPS), Oficina  
Regional en las Américas de la Organización Mundial de la  
Salud (OMS) y la Secretaría de Salud en México  
con la cooperación del  
Organismo Internacional de Energía Atómica, del Instituto  
Nacional de Investigaciones Nucleares de México, y de la  
Comisión Nacional de Seguridad Nuclear de México

Toluca, México  
15 - 24 enero de 1990

# ACCIDENTES POR IRRADIADORES

(Cobalto - 60)

| <u>Fecha</u> | <u>Lugar</u>                  | <u>Dosis</u><br>(Gy) | <u>Fallecimiento</u>         |
|--------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------|
| 13-6-1974    | Parsippany<br>New Jersey, USA | 1.9-4                | No (?)                       |
| 13-5-1975    | Italia                        | >10                  | Tras 12 días                 |
| 23-9-1977    | Rockaway,<br>New Jersey, USA  | 1.5-3                | No                           |
| 2-9-1982     | Noruega                       | 10                   | Tras 13 días                 |
| 5-2-1989     | San Salvador,<br>El Salvador  | 8.2                  | Tras 190 días                |
| "            | "                             | 3.6                  | No; dos piernas<br>amputadas |
| "            | "                             | 3.0                  | No                           |

## ACCIDENTES POR IRRADIADORES

Parsippany, New Jersey, USA: 13 julio 1974

| <u>Fuente</u> | <u>Actividad</u><br>(Ci) | <u>Tiempo de</u><br><u>Exposición</u> | <u>Dosis</u><br>(Gy) |
|---------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Co-60         | 120,000                  | 3 - 10s                               | 1.85 - 4             |

Un operador entró sin usar procedimientos de seguridad el cuarto día que había trabajado de 10 a 12 horas diarias. No había sistemas automáticos que lo impidieran.

Tras 6 semanas de hospitalización, el cuadro sanguíneo retornó a la normalidad. En enero de 1975, desarrolló hepatitis viral. Situación posterior, desconocida.

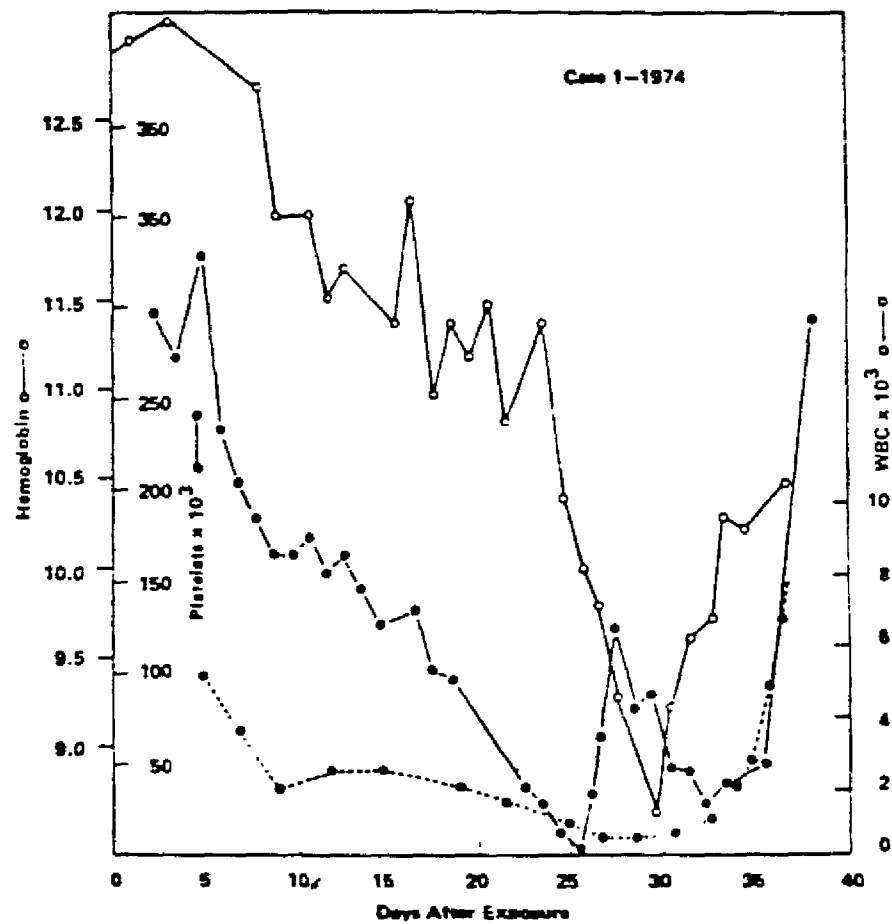


Figure 1. Serial blood counts, case 1. (Parsippany, NJ, 1974)

# EVENTOS CLINICOS POST-ACCIDENTE

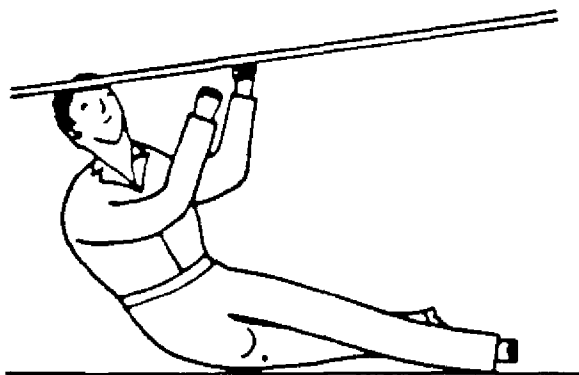
| <u>Evento clínico</u>                                                         | <u>Caso 1974</u>               |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Alopecia                                                                      | Día 18                         |
| Trombocitopenia                                                               | Día 20 <100.000                |
| Nadir de plaquetas                                                            | Día 26 (8000/mm <sup>3</sup> ) |
| Petequia                                                                      | Día 25                         |
| Nadir de glóbulos blancos                                                     | Día 28 (300/mm <sup>3</sup> )  |
| Fiebre                                                                        | Día 28 (por 7 días)            |
| Monocitosis inicial                                                           | Día 31                         |
| Nadir de hemoglobina                                                          | Día 30 (8.7 gm%)               |
| Número de días con<br>glóbulos blancos por<br>debajo de 1,000 mm <sup>3</sup> | 9                              |

## ACCIDENTES POR IRRADIADORES

Italia: 13 mayo 1975

| <u>Fuente</u> | <u>Actividad</u><br>(Ci) | <u>Tiempo de</u><br><u>Exposición</u> | <u>Dosis</u><br>(Gy) |
|---------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Co-60         | 30,000                   | ?                                     | > 10                 |

Un operador se subió a la cinta de transmisión para hacer un ajuste y la cinta lo arrastró bajo la unidad. Cuando su compañero le oyó quejarse de dolor intenso en la cabeza, intentó sacarle; pero movió la cinta de transmisión hacia adelante en vez de hacia atrás, exponiendo todo su cuerpo a la fuente sin blindaje. Falleció 12 días después.



Posición del trabajador italiano durante su exposición en el irradiador  
(Mayo 1975).

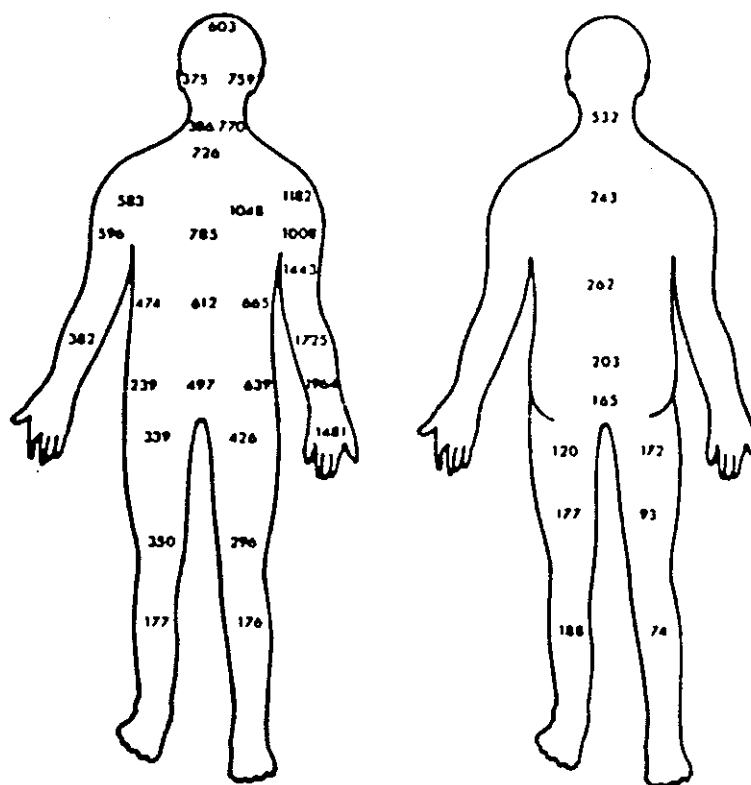
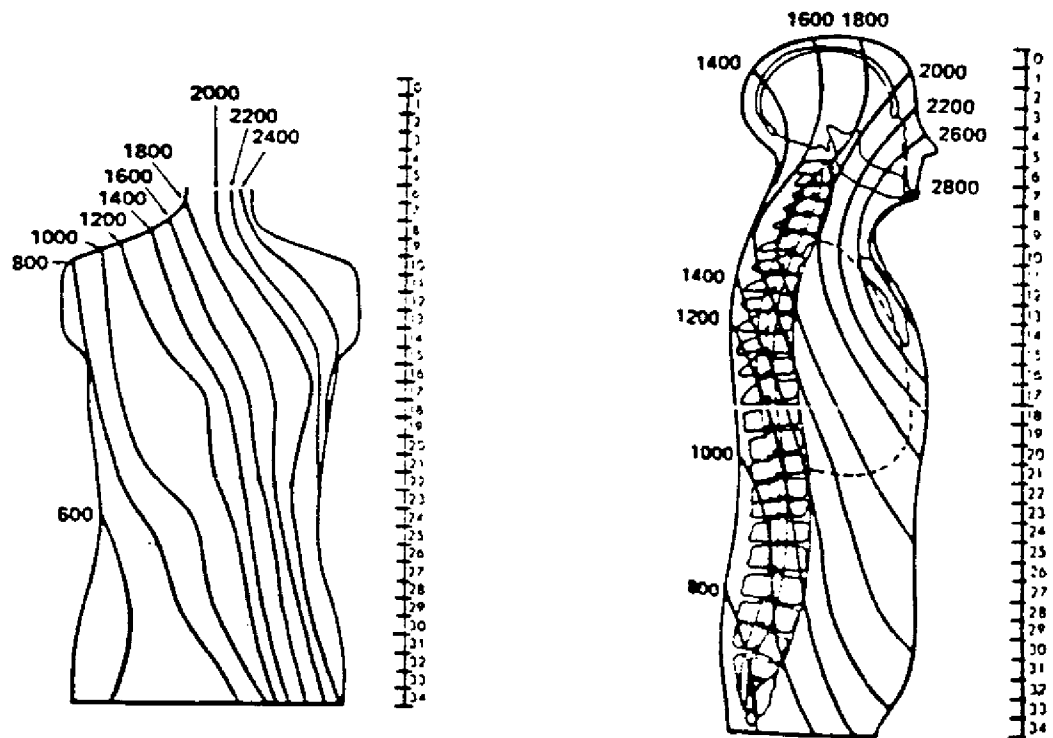


Figure 2. Skin doses measured on the phantom, Italian case (1975).



Isodosis (en rads) del trabajador italiano expuesto accidentalmente en un irradiador (Mayo 1975).

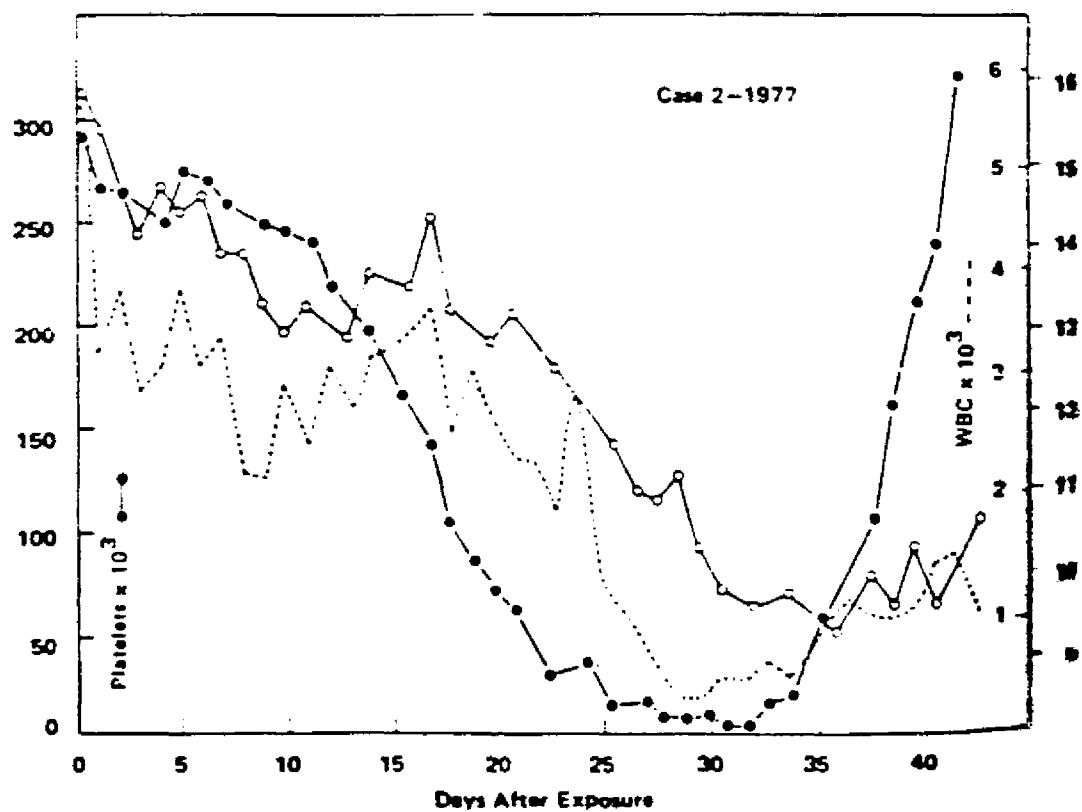
## ACCIDENTES POR IRRADIADORES

Rockaway, New Jersey, USA: 23 Septiembre 1977

| <u>Fuente</u> | <u>Actividad</u><br>(Ci) | <u>Tiempo de</u><br><u>Exposición</u> | <u>Dosis</u><br>(Gy) |
|---------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Co-60         | 500,000                  | 10                                    | 1.5-3                |

Con todos los sistemas de seguridad bloqueados (por orden gerencial), un operador entró a arreglar la cinta de transmisión dentro de la sala de irradiación. Al notar "cosquilleo" en los brazos, salió inmediatamente.

Figure 2. Serial blood counts, case 2. Supplied by the Metpath Laboratories, New Jersey.



# EVENTOS CLINICOS POST-ACCIDENTE

| <u>Evento clínico</u>                                                         | <u>Caso 1977</u>               |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Alopecia                                                                      | Día 22                         |
| Trombocitopenia                                                               | Día 20 <100.000                |
| Nadir de plaquetas                                                            | Día 33 (7000/mm <sup>3</sup> ) |
| Petequia                                                                      | Día 20                         |
| Nadir de glóbulos blancos                                                     | Día 30 (400/mm <sup>3</sup> )  |
| Fiebre                                                                        | Día 32 (por 2 días)            |
| Monocitosis inicial                                                           | Día 35                         |
| Nadir de hemoglobina                                                          | Día 37 (9.4 gm%)               |
| Número de días con<br>glóbulos blancos por<br>debajo de 1,000 mm <sup>3</sup> | 10                             |

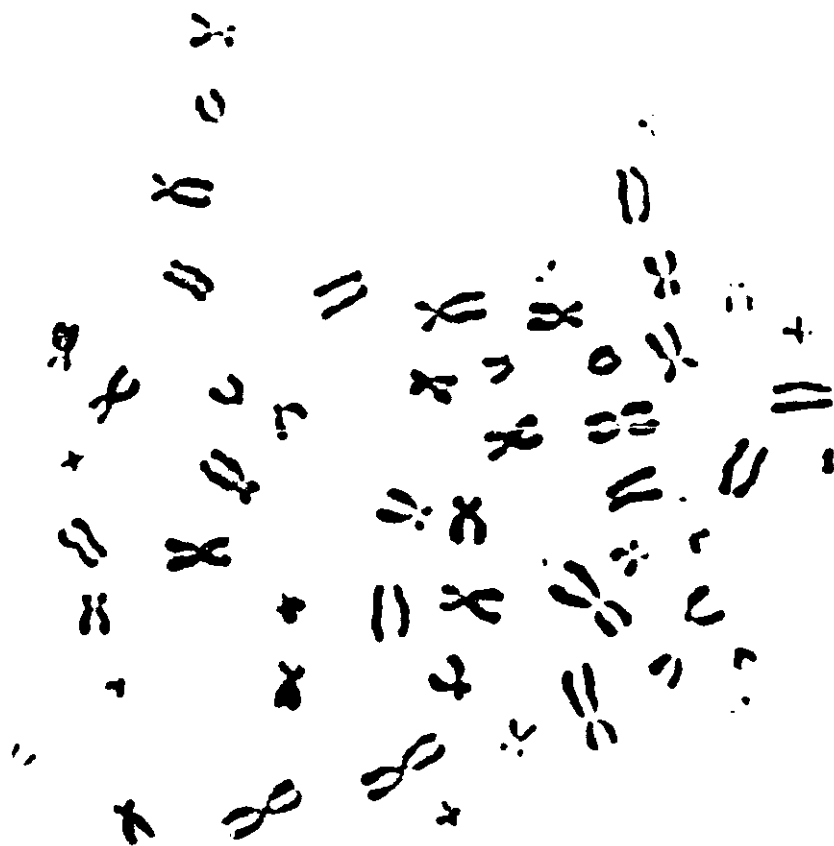


Figure 3. Chromosome aberrations, case 2. (Rockaway, NJ, 1977)

## ACCIDENTES POR IRRADIADORES

Noruega: 25 septiembre 1982

| <u>Fuente</u> | <u>Actividad</u><br>(Ci) | <u>Tiempo de</u><br><u>Exposición</u> | <u>Dosis</u><br>(Gy) |
|---------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Co-60         | 64,000                   | ?                                     | 10                   |

La cinta de transmisión se atascó y las fuentes quedaron expuestas. Un microinterruptor en el circuito de indicación de la posición de la fuente falló y permitió que un operador entrara cuando el monitor de radiación ambiental estaba reparándose. El operador falleció 13 días después.

# **RADIATION ACCIDENT IN EL SALVADOR**

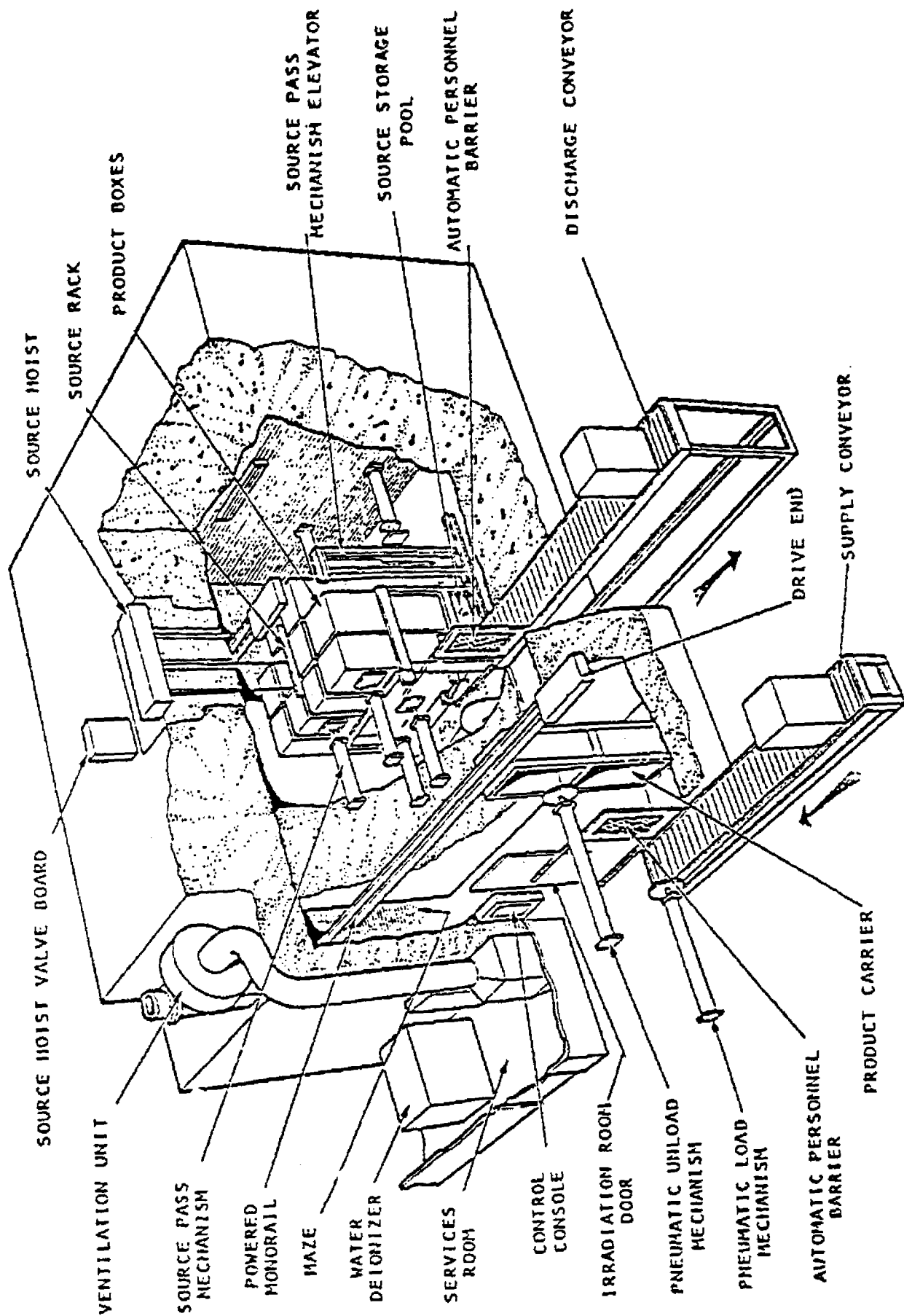
February 1989

**DOE/ORAU  
REACT/TS**

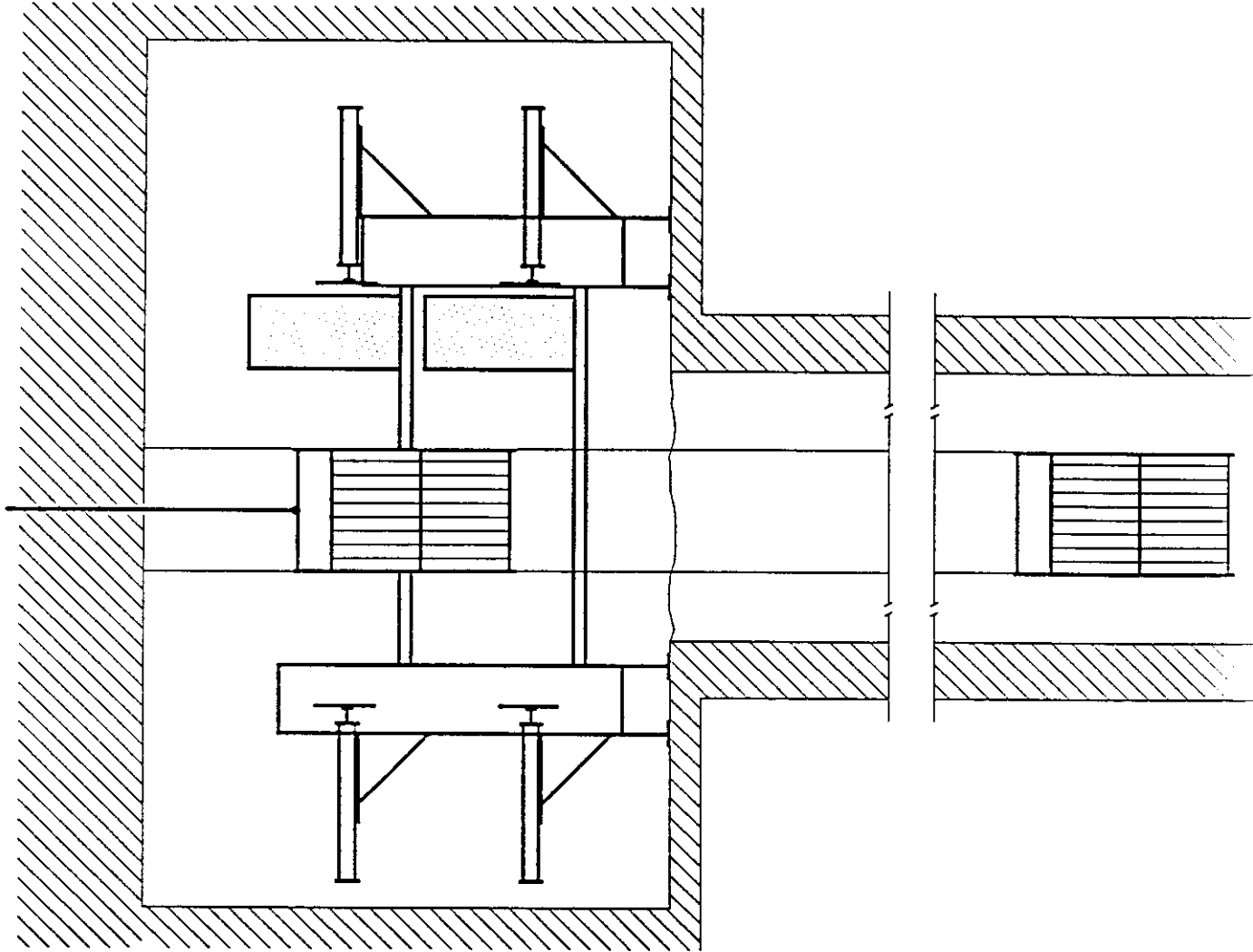
---

**RADIATION  
EMERGENCY  
ASSISTANCE  
CENTER  
TRAINING  
SITE**

Assistance provided at request of IAEA and PAHO



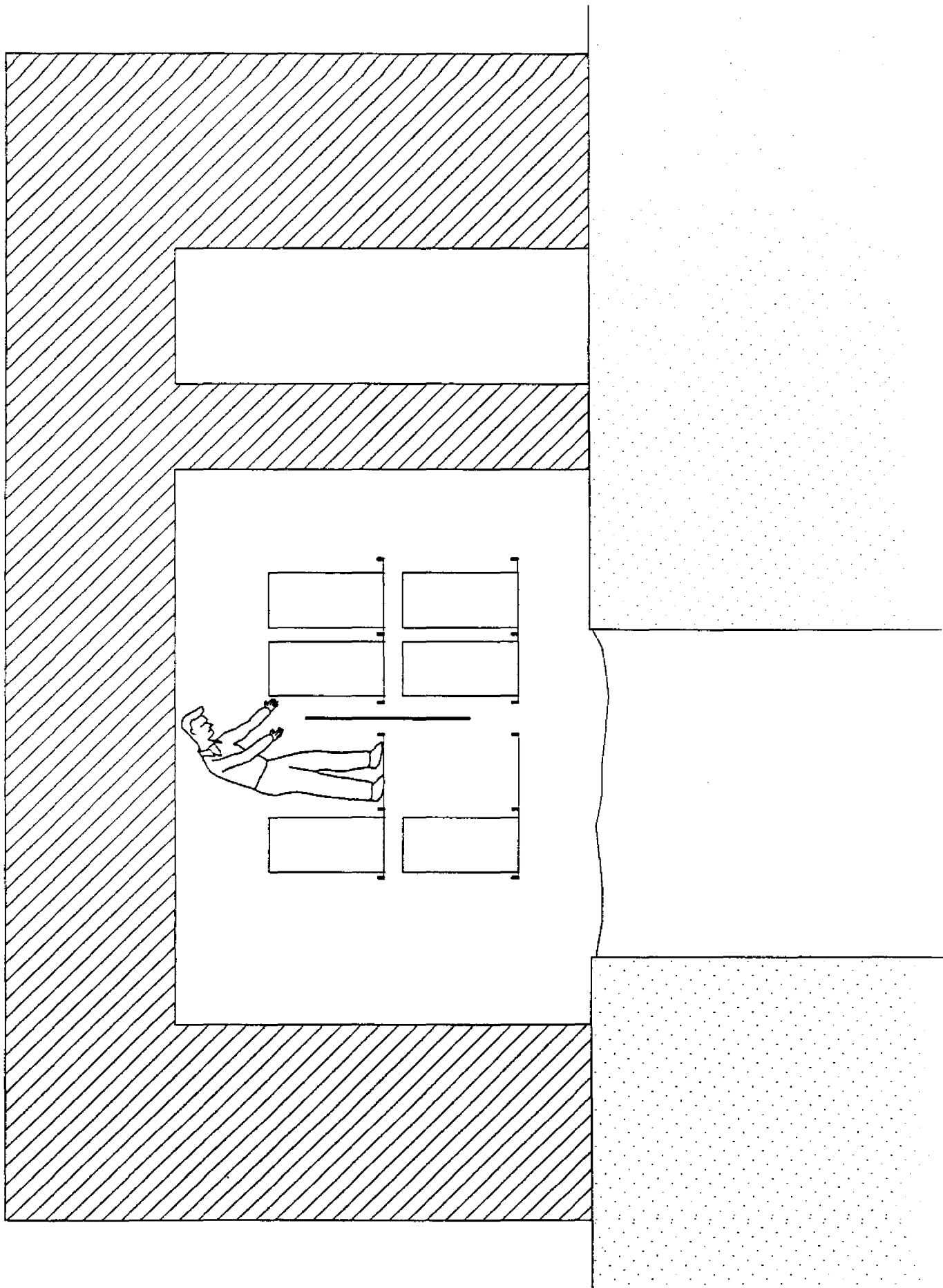
J-6300 IRRADIATOR

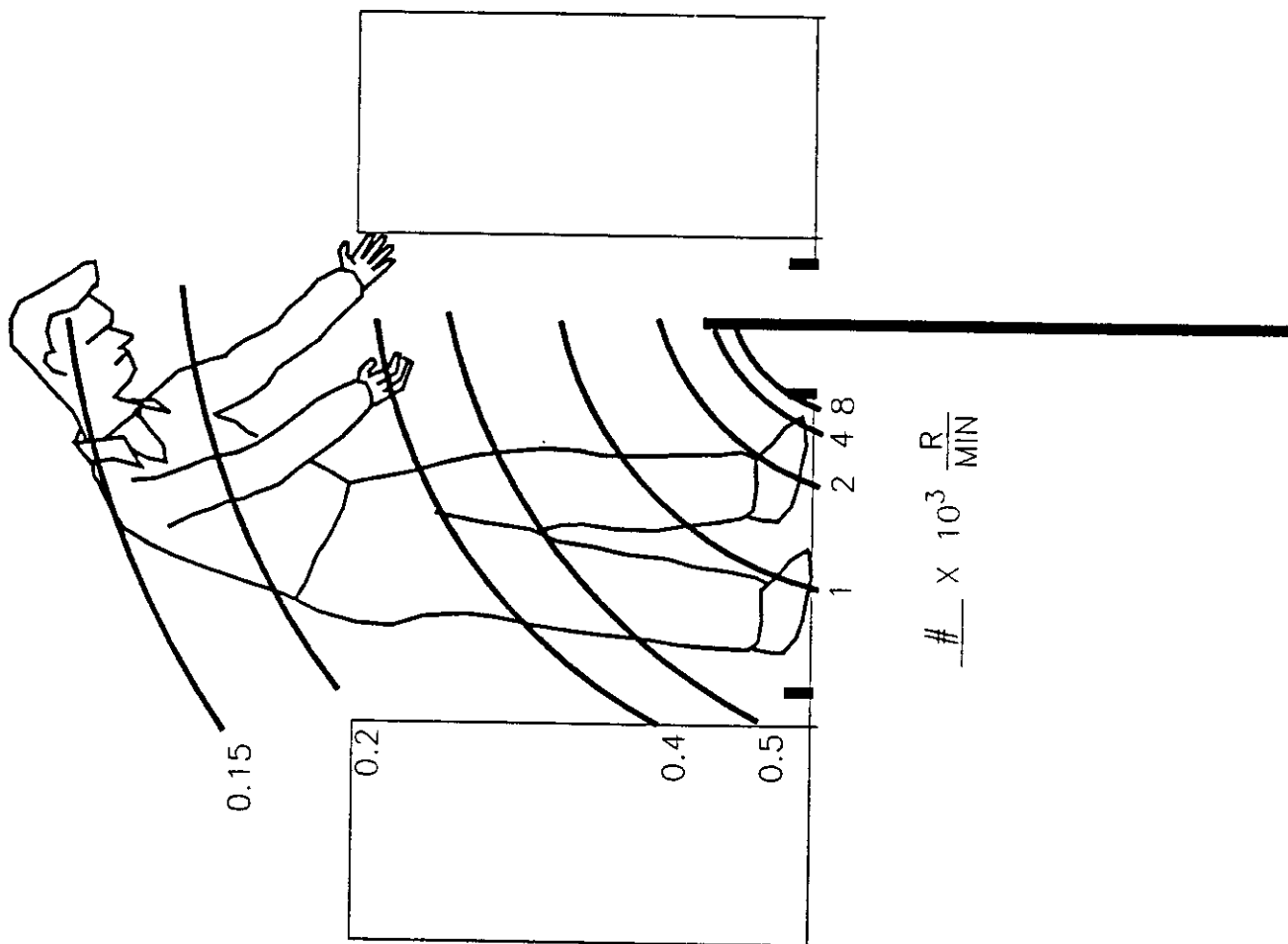


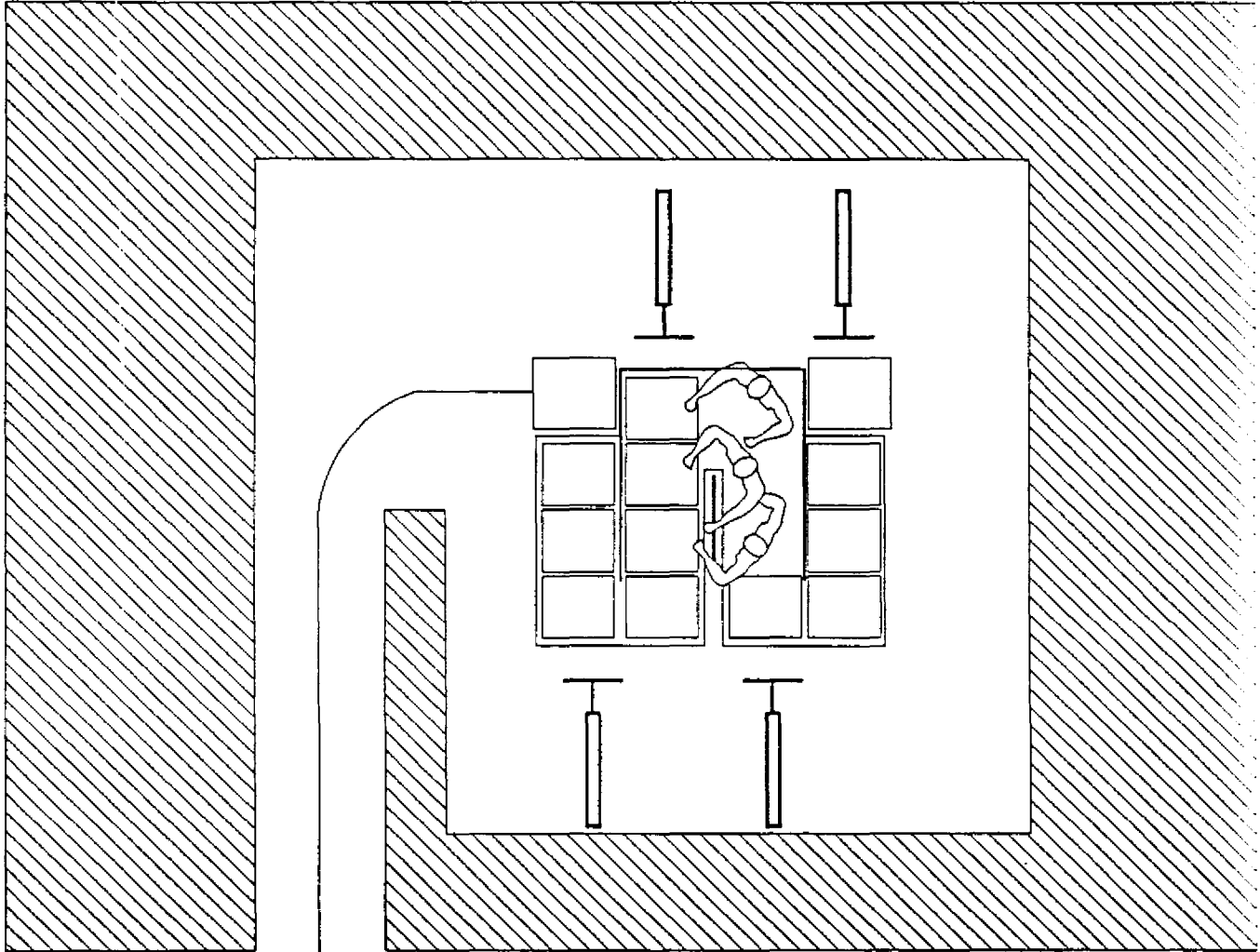
## **DOSIMETRY PROBLEM**

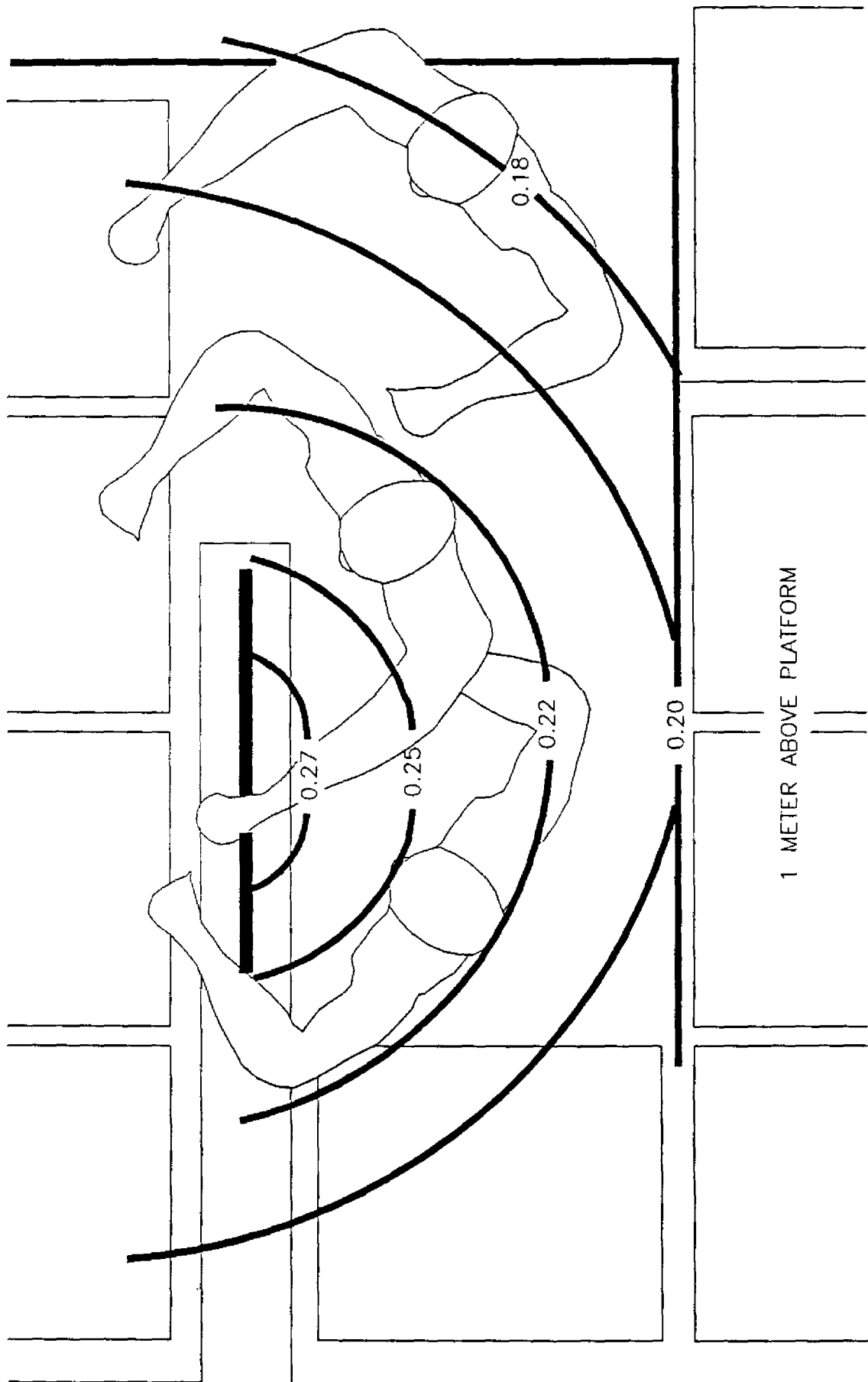
---

- 1. Where was the source?**
- 2. Where were the workers?**
- 3. Did the source move?**
- 4. Did the workers move?**
- 5. Did the activity in source change?**
- 6. What else?**





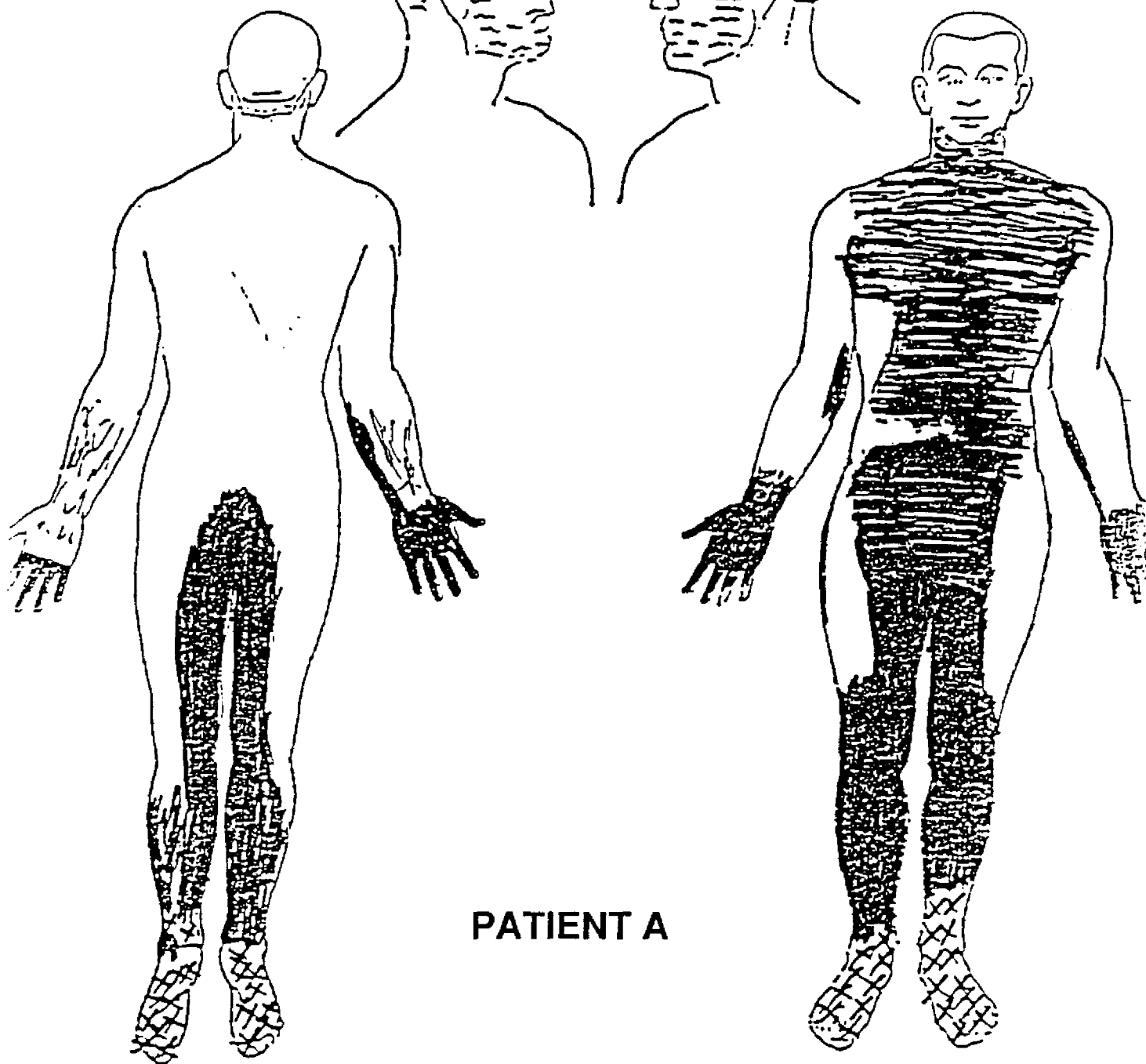




$\# \text{---} \times 10^3 \frac{R}{\text{MIN}}$

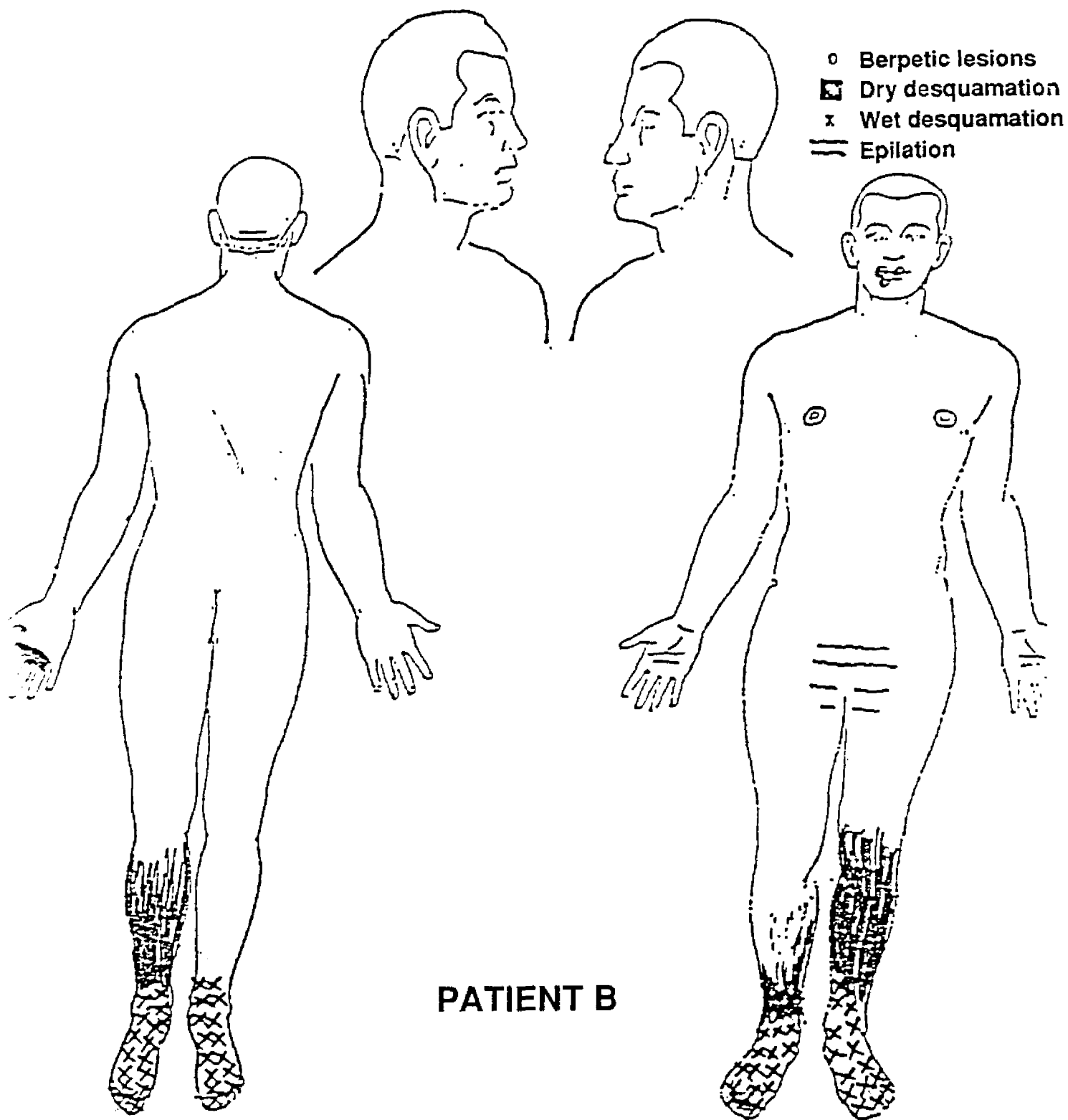
Epilation

■ Dry desquamation  
x Wet desquamation

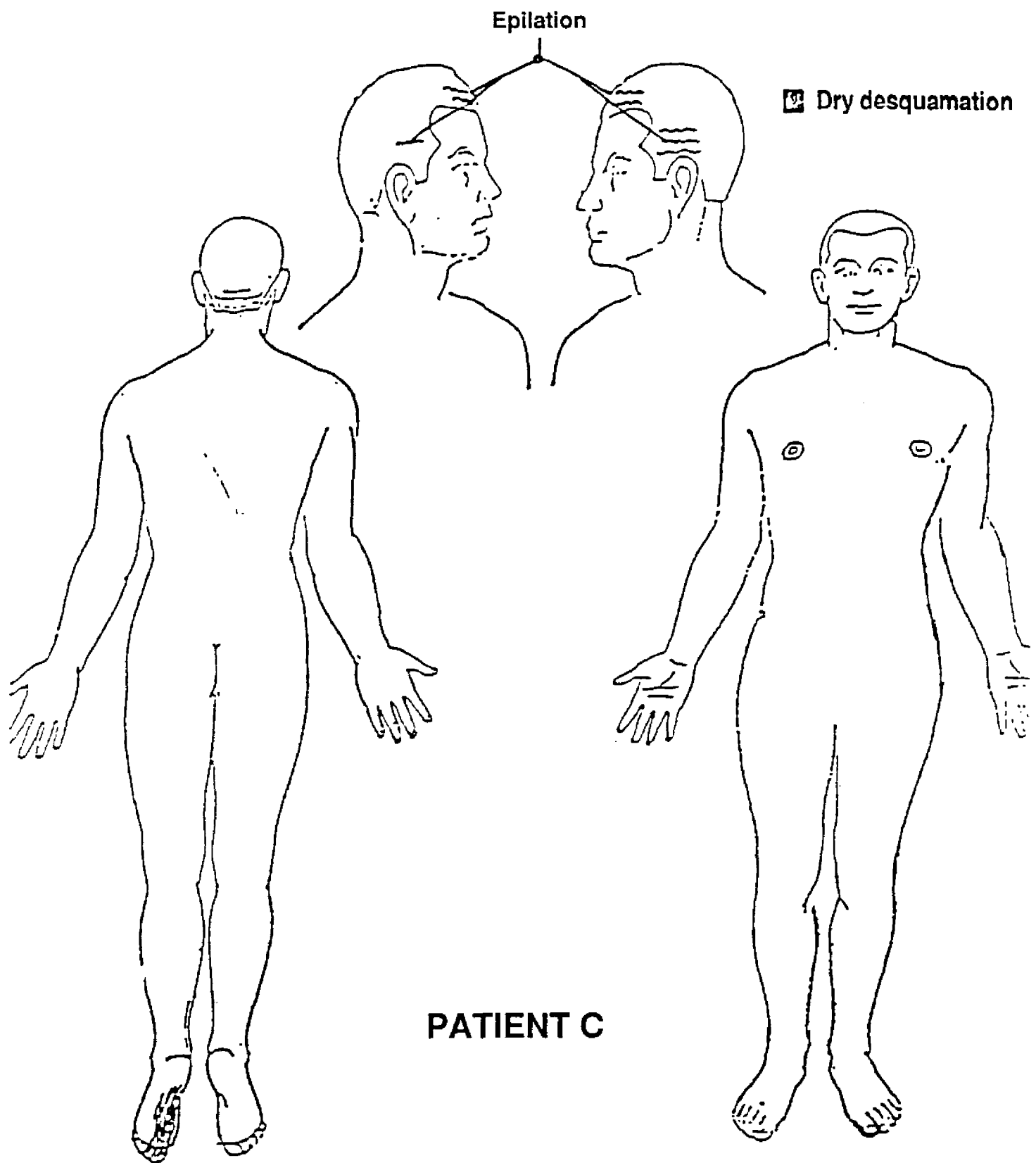


PATIENT A

# RADIATION ACCIDENT IN EL SALVADOR



## **RADIATION ACCIDENT IN EL SALVADOR**



# **RADIATION ACCIDENT IN EL SALVADOR**

## PRELIMINARY CYTOGENETICS

| Patient | Metaphases<br>Scored | Dicentrics<br>Observed | Dicentrics<br>Per Cell | Dose<br>Estimate*<br>(rads) | 95%<br>Confidence<br>Interval (rads) |
|---------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| A       | 35                   | 131                    | 3.74                   | 797                         | 729-865                              |
| B       | 350                  | 306                    | 0.87                   | 377                         | ~352-396                             |
| C       | 500                  | 266                    | 0.53                   | 292                         | 274-310                              |

\*Equivalent whole body