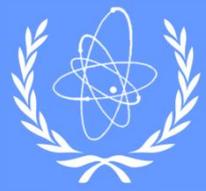




Presentación C. PRÁCTICA DE BRAQUITERAPIA. METODOLOGÍA PARA ESTIMACIÓN DE DOSIS EN OPERACIÓN NORMAL.

Organismo Internacional de Energía Atómica



OBJETIVO

- **Metodología para la estimación de dosis en condiciones de operación normal en Braquiterapia.**
- **Ejemplo de estimación de dosis en condiciones de operación normal en Braquiterapia.**

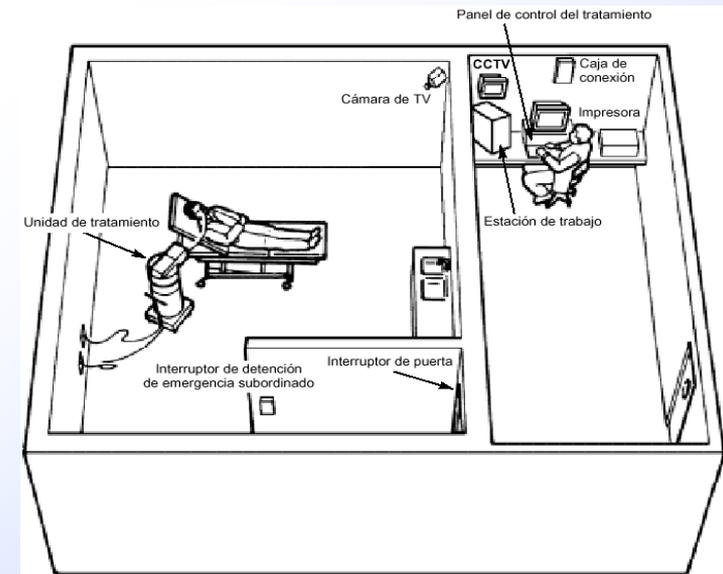


INTRODUCCIÓN

Para estimar dosis en condiciones de operación normal es necesario identificar las personas potencialmente expuestas y la condiciones de exposición en la práctica de Braquiterapia.

Se requiere hacer la estimación de dosis para:

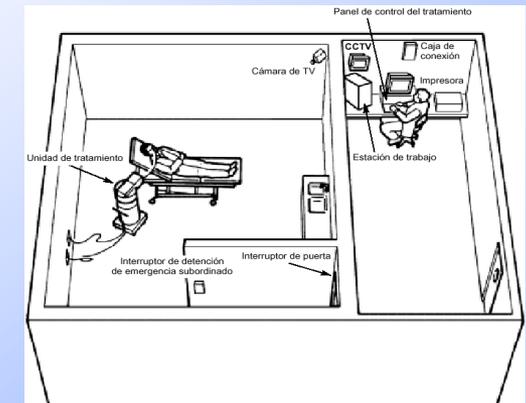
1. Trabajadores ocupacionalmente expuestos.
2. Miembros del público.

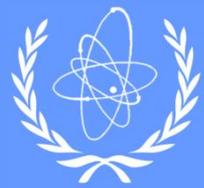




TRABAJADORES OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS EN BRAQUITERAPIA

Trabajadores expuestos	Tareas asignadas	Dosis
Técnico operador del equipo de Braquiterapia	Operación del equipo desde el panel de control	Si
	Posicionamiento de los pacientes en el equipo para su tratamiento.	Si
Físico Médico	Control de calidad	Si
Médico Radioterapeuta	Colocación de los implantes en el bunker de Braquiterapia	Si





EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE DOSIS PARA EL OPERADOR DE EQUIPO DE BRAQUITERAPIA

1. Panel de control localizado en la barrera primaria (en Braquiterapia todas las barreras son barreras primarias)

La tasa de dosis instantánea (IDR) en la barrera primaria puede ser estimada por la ecuación:

$$IDR = \frac{DR_0 \cdot B}{d^2}$$

DR₀ : Tasa de Kerma en aire a 1 m de la fuente. $DR_0 = RAKR \cdot A$, RAKR está tabulado en la bibliografía y es la Tasa de Kerma en Aire a 1 m de la fuente estimada por unidad de actividad ($\mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2 / \text{MBq} \cdot \text{h}$), A es la actividad de la fuente. RAKR I-192 = 0.111 y RAKR Co-60 = 0.308

B: Factor de transmisión de la barrera. (*)

d: Distancia desde la Fuente y el punto de cálculo.

$$(*) \quad B = 10^{-\left\{1 + \left[\frac{S - TVL_1}{TVL_e} \right] \right\}}$$

S: es el espesor de la barrera.

TVL₁ = TVL_e: es el espesor de la capa decimo reductora (15.2 cm, para Ir-192 y 21,8 cm, para Co-60)



EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE DOSIS PARA EL OPERADOR DE EQUIPO DE BRAQUITERAPIA

1. Estimación de dosis en el panel de control.

La tasa de dosis promedio semanal que recibe el operador se estima partiendo de la IDR como:

$$R_w = IDR \times \frac{W U T}{DR_0}$$

DR_0 : es la tasa de Kerma en Aire a 1 m de distancia de la Fuente.

W : es la carga de trabajo,

U : es el factor de uso.

T : es el factor de ocupación.

$$W = RAKR \cdot A \cdot t \cdot n$$

t : es el tiempo promedio por cada tratamiento,
 n : es el número de pacientes por semana.

La dosis anual recibida por el operador en el panel de control es:

$$D_1 = R_w * N_w$$

N_w : es el número de semanas de trabajo al año.



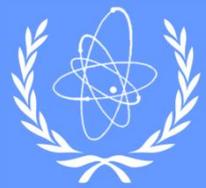
EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE DOSIS PARA EL OPERADOR DE EQUIPO DE BRAQUITERAPIA

3. Posicionamiento del paciente en la unidad de tratamiento.

Consideraciones para la estimación de dosis.

1. Según la norma IEC 60601-2-17 se asume que la tasa de dosis a 1 m del cabezal de la unidad es 0.01 mGy/h
2. N_0 es el número de pacientes por día que son tratados, asumimos que cada turno de trabajo tienen 2 tecnólogos operadores y cada uno de ellos posiciona la mitad de los pacientes tratados.
3. En el posicionamiento de cada paciente, colocando los tubos guías se utilizan aproximadamente 5 minutos.
4. Los tecnólogos trabajan 5 días a la semana y 50 semanas al año.





EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE DOSIS PARA EL OPERADOR DE EQUIPO DE BRAQUITERAPIA

3. Posicionamiento del paciente en la unidad de tratamiento.

D_2 : son las dosis anuales debidas al posicionamiento del paciente.

$$D_2 = N_o/2 \text{ pac/días} * 0.0833\text{h/pac.} * 0.01\text{mSv/h} * 50 \text{ Sem/años} * 5 \text{ días/sem (mSv/year)}$$





EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE DOSIS PARA EL OPERADOR DE EQUIPO DE BRAQUITERAPIA

La Dosis Total Anual (D_{ta}) que recibe el operador en condiciones de operación normal es:

D_1



+

D_2



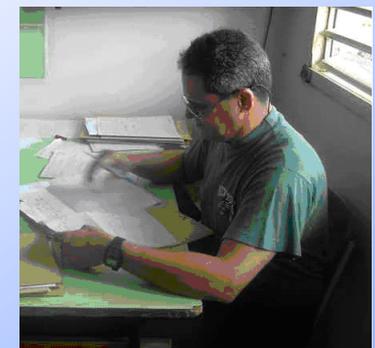
$$D_{ta} = D_1 + D_2$$

Conclusión: La D_{ta} debe ser menor que la restricción de dosis (P) para esta práctica



EXPOSICIÓN DE MIEMBROS DEL PÚBLICO EN LA PRACTICA DE BRAQUITERAPIA.

Miembros del público	Actividad que realizan	Dosis
Acompañante del paciente	Espera durante el tratamiento del paciente	Si
	Asistencia a ancianos y niños.	Si
Trabajadores del Hospital	Oficinas, Baños, Áreas adyacentes al Bunker.	Si



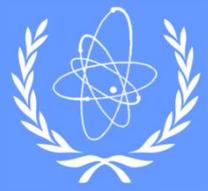


EXAMPLE OF DOSE ESTIMATIONS HDR BRACHYTHERAPY FOR THE PUBLIC

Para estimar la dosis que reciben los miembros del público podemos utilizar las mismas ecuaciones que se usaron para estimar la dosis en el Panel de Control. Se deben usar distancias y factor de ocupación realistas.



Primary barrier:
$$IDR = \frac{DR_0 \cdot B}{d^2}$$



Gracias