

- **RADIACIONES**
- **IONIZANTES**
- **DURANTE EL**
- **EMBARAZO...**



# Objetivos a tratar:

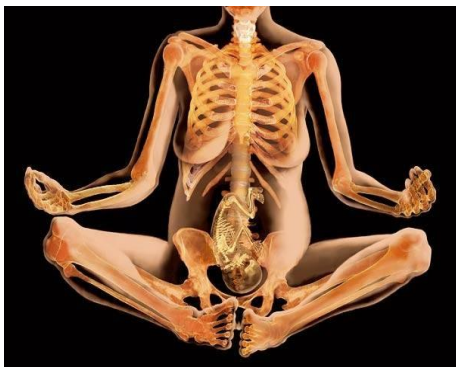
- 1.Introducción.
- 2. Efectos de la RI en el feto.
  - 2.1.Etapa preimplantación.
  - 2.2.Etapa organogénesis ppal.
  - 2.3.Etapa fetal temprana.
  - 2.4.Etapa fetal tardía.

- **1 . Introducción:**

- Las exposiciones fetales es un tema relevante en el campo de la radioprotección. Son un motivo de consulta y preocupación en los casos de trabajadoras expuestas o pacientes sometidas a exposiciones médicas de carácter diagnóstico o terapéutico o sobreexposición accidental.



- Normalmente las trabajadoras que están embarazadas permanecen expuestas en el ámbito laboral sanitario a radiaciones ionizantes, y no es infrecuente que realicen estudios de radiodiagnóstico a pacientes, sobre todo en el primer estadio del embarazo. Esto origina a veces estados de ansiedad en las futuras madres, que deben ser informadas adecuadamente para evitar dicha preocupación.



+



=



- El propósito es analizar los efectos de la irradiación fetal y los factores principales a considerar para la estimación de la magnitud del riesgo de las exposiciones "in útero" en las distintas condiciones en que éstas pueden ocurrir. Hay tres factores importantes para valorar el riesgo:
  - - La dosis absorbida.
    - ( Se mide en miliGrays (mGy), indica la dosis recibida en un punto, y expresa solo la energía
    - que la radiación deposita en un medio y no considera el daño biológico que se pueda estar causando.)
  - - La distribución de ésta en el tiempo.
  - - La edad gestacional, así como la edad de la gestante.

- A menor dosis absorbida, menor Riesgo. Si recibimos una dosis  $X$  en un  $T$  largo = Riesgo es menor.
- Con una dosis  $X$  en una única exposición = Riesgo mayor.
- Las trabajadoras expuestas a radiaciones ionizantes, las dosis que habitualmente reciben estas profesionales son muy bajas y , además no se suelen recibir en exposición única.
- Existen cuatro etapas bien definidas a lo largo del embarazo.

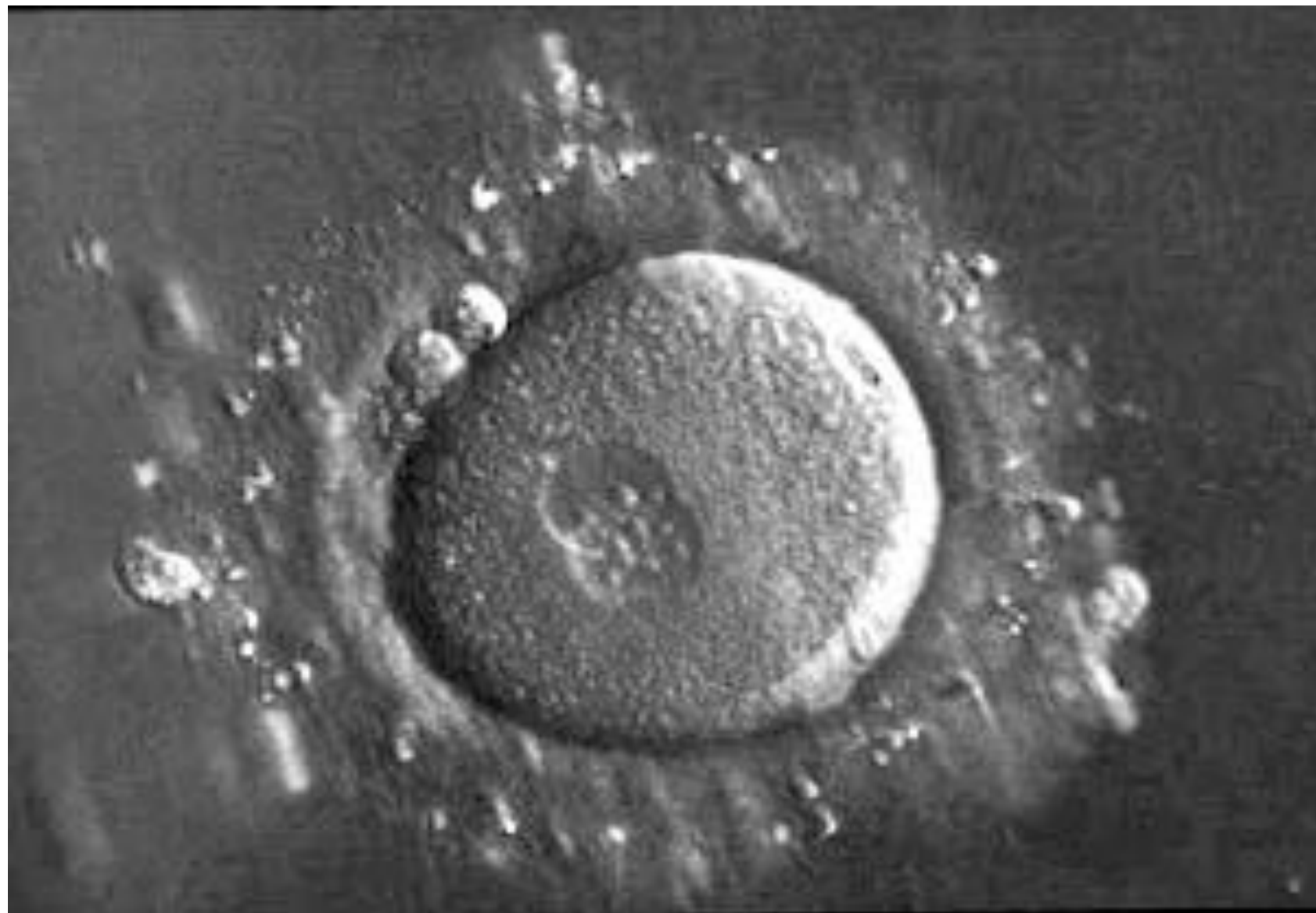
## 2.Efectos de la RI en el feto.





# 1.Etapa de implantación:

- Comprende las dos primeras semanas de gestación. En esta etapa se produce un número elevado división celular mitótica sin diferenciación celular, que hace que el embrión sea muy radiosensible. Toda la investigación se ha llevado a cabo con animales, en el cual se estima que dosis del orden de 100 a 200 mGy inducen un 1 a 2% de letalidad en esta etapa. Las radiaciones ionizantes producen un efecto de tipo “todo o nada” que conlleva a la muerte del huevo o la supervivencia del mismo sin anomalías.



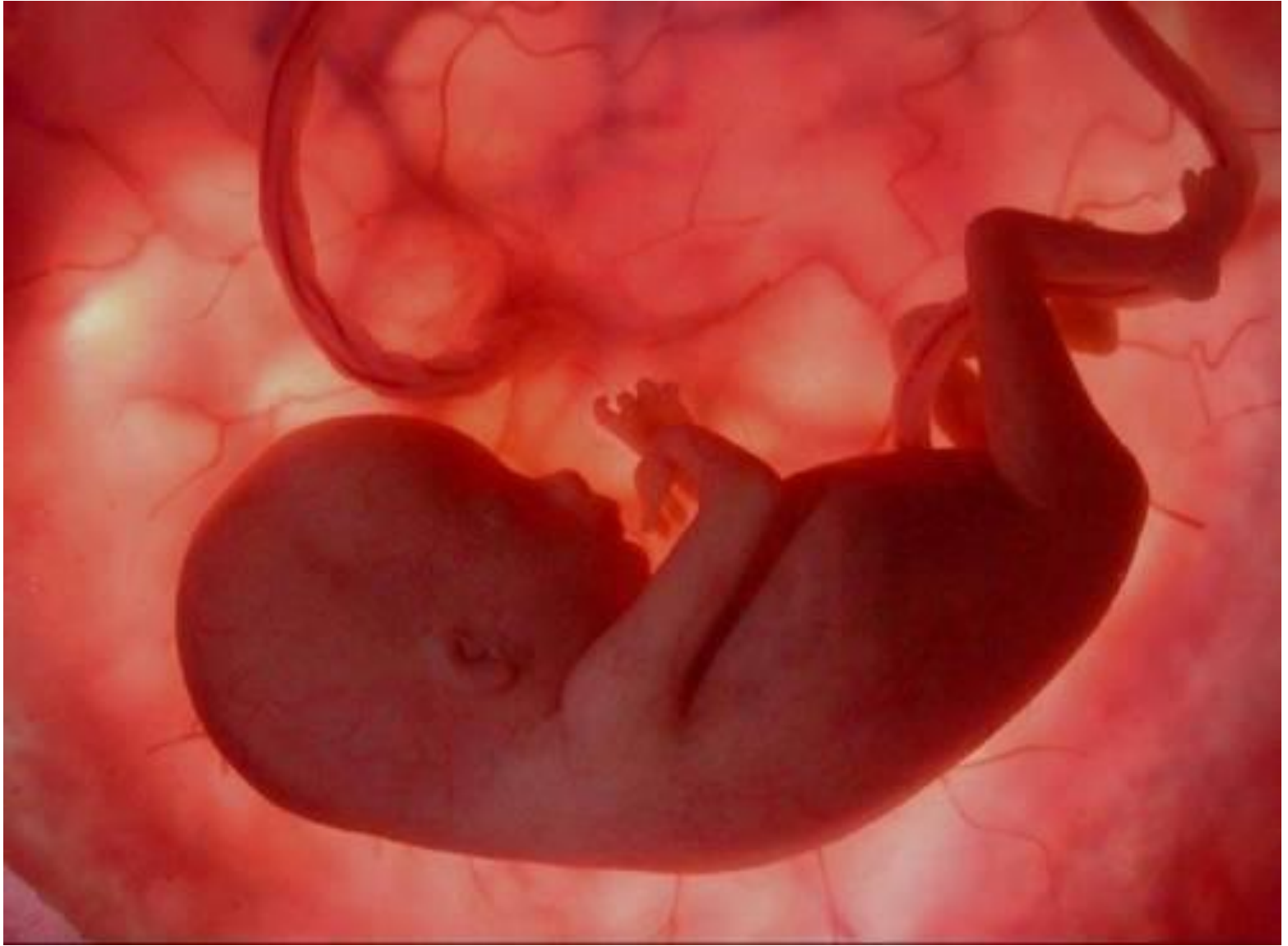
## 2. Etapa organogénesis principal:

- Comprende la 3 y 8 semana de gestación. En esta etapa se produce un número elevado división celular mitótica con diferenciación celular. La estimación de riesgo en esta etapa, se basa también en estudios realizados en animales de experimentación, describiéndose anomalías esqueléticas, genitales, oculares, y retraso en el crecimiento. La dosis mínima para causar malformaciones en estos animales, es del orden de 500mGy. En humanos la dosis umbral, por debajo de la cual no se produciría ningún efecto de este tipo, está en el intervalo de 100 a 200 mGy.



# Etapa fetal temprana:

- Comprende las semanas 8 a 25 de gestación. El SNC en desarrollo es un blanco particularmente sensible en este período. El retraso mental severo es el efecto más importante. Otras alteraciones relacionadas son: Microcefalia, Convulsiones, Heterotopía de la sustancia gris, Disminución de talla y peso del recién nacido, Retraso en el crecimiento y desarrollo, y una disminución del coeficiente intelectual. En el caso de retraso mental severo la dosis umbral, por debajo de la cual no se manifiesta este efecto, está comprendida entre 120 y 200 mGy.



# Etapa fetal tardía:

- Comprende el último trimestre del embarazo. En este periodo se ve elevada la probabilidad de incidencia de cáncer o de leucemia en los niños, sobre todo tumores infantiles en niños menores de 14-15 años, cuyas madres han sido irradiados durante el periodo de gestación. El aumento de esta probabilidad cancerígena, puede producirse hasta la mayoría de edad. En esta etapa no se espera la incidencia de malformaciones o retraso mental radioinducido.





# Exposición ocupacional:

- Límite de dosis para trabajadores expuestos:
- Dosis Efectiva: 100 mSv durante todo período de 5 años consecutivos, sujeto a 50 mSv en cualquier período anual siempre y cuando en la suma de los 5 años consecutivos su valor total sea 100 mSv; aunque por año se daría un promedio de 20 mSv/año normalmente.
- Tan pronto como una trabajadora expuesta a radiaciones ionizantes. sepa que está embarazada, comunicará su estado al titular de la instalación.
- *El Real Decreto 783/2001*, por el que se aprueba el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes", establece en el artículo 10: "Protección especial durante el embarazo y la lactancia".

# Exposición ocupacional:

- Las condiciones de trabajo de la mujer embarazada serán tales que la dosis equivalente al feto sea tan baja como sea razonablemente posible, de forma que sea improbable que dicha dosis exceda de 1 mSv. desde la comunicación de su estado hasta el final del embarazo. La razón por la cual se ha limitado la dosis al feto a un valor tan bajo, es para proporcionarle un nivel de protección comparable al de los miembros del público, para los cuales está establecido en el RD 783/2001 (10), el límite de 1 mSv por año oficial. Se protege al embrión mediante la aplicación de un límite suplementario de dosis equivalente de 2mSv en la superficie del abdomen de la mujer durante el resto del embarazo“.

# Exposición ocupacional:

- Desde el momento en que la trabajadora comunique su embarazo hasta el final del mismo , se le asignará a un área de trabajo en el ámbito sanitario donde no haya RI o en el cual no suponga un riesgo para el futuro bebé.
- En período de lactancia, informe al titular de la Instalación, no se le asignarán trabajos que supongan riesgo de contaminación radiactiva.

# Exposición médica:

- Antes de empezar un estudio a una paciente con radiaciones ionizantes, debemos preguntar si está embarazada o si tiene la posibilidad de estarlo. Puede ser necesario excluir la posibilidad de embarazo mediante test biológicos. En caso de comprobarse un embarazo, el profesional responsable puede tomar la decisión de postergar o suspender la práctica. Sin embargo la ICRP nº 84 indica, "En el caso del radiodiagnóstico, la estimación de la dosis fetal no es necesaria, salvo cuando el feto se encuentra en el haz directo de radiación". Siempre se deben aplicar los principios básicos de la radioprotección, aunque con ciertas particularidades:

# Exposición médica:

- JUSTIFICACIÓN:
- Toda práctica médica que implique el uso de radiaciones ionizantes deberá estar debidamente justificada y para ello el médico solicitante tomará en consideración el balance riesgo/beneficio asociado a la misma.
- Una práctica médica en una mujer gestante está debidamente justificada si...
- ---El riesgo que implica para la madre el hecho de no efectuarla
- SUPERA
- ---El riesgo potencial de daño al embrión/ feto asociado a la práctica.

- **OPTIMIZACIÓN:**
- Si el procedimiento está debidamente justificado, se deberá optimizar la práctica para crear las condiciones que permitan garantizar el cumplimiento del propósito diagnóstico o terapéutico administrando la menor dosis posible a nivel del útero. Se deberán considerar todas las medidas que puedan contribuir a la reducción de la dosis absorbida a nivel del embrión/feto.
- **LIMITACIÓN:**
- A diferencia de las exposiciones ocupacionales, no se aplican límites de dosis fetal en el caso de exposición de pacientes embarazadas. Si la práctica está justificada y optimizada, la dosis será tan baja como sea compatible con los propósitos de la misma.

# Prácticas radiodiagnósticas

- Implican dosis bajas:

TIPO DE EXAMEN	DOSIS (*)
Radiografía dental.....	0,6 microGy
Cráneo, cabeza y cuello .....	Menos de 0,01 mGy
Tórax .....	Menos de 0,01 mGy

- Implican dosis moderadas:

TIPO DE EXAMEN (*)	DOSIS
Seriada esófago-gastro-duodenal.....	1,7 mGy
Colecistografía.....	0,8 mGy

- Implican dosis altas:

TIPO DE EXAMEN (*)	DOSIS
Histerosalpingografía.....	12 mSv
Pelvimetría obstétrica.....	Hasta 40 mSv

# CONCLUSIONES:

- 1. Siempre que a una paciente embarazada, se le practiquen procedimientos de radiodiagnóstico, debe realizársele un estudio dosimétrico para estimar la dosis recibida.
- 2. Toda trabajadora expuesta a radiaciones ionizantes, puede seguir en su puesto de trabajo, siempre que la dosis equivalente recibida por el feto no supere el valor de 1 mSv. Esto se garantiza mediante un límite suplementario de 2 mSv en la superficie del abdomen.



- 3. Hay un valor de dosis establecido por debajo del cual no hay posibilidades de que ocurran los efectos anteriormente detallados siempre que los valores se mantengan por debajo de 100 mSv.
- 4, Por último, muy importante cuando atendamos a la paciente, siempre antes de explicarle el procedimiento hay que preguntarle si :
  - ¿está embarazada o
  - posibilidad de estarlo?



## BIBLIOGRAFIA

[www.icrp.org](http://www.icrp.org)

[rpop.iaea.org](http://rpop.iaea.org)

[www.ibermutuamur.es](http://www.ibermutuamur.es)

[www.csn.es/proteccionradiologicadelostrabajadores](http://www.csn.es/proteccionradiologicadelostrabajadores)

[www.br.inter.edu/pdf](http://www.br.inter.edu/pdf)

[www.letterapublicaciones.com](http://www.letterapublicaciones.com)

Apuntes de Radiobiología de Dra. Alicia Sanchez LaJusticia del Hospital Universitario Puerta de Hierro

Apuntes de Radio-protección de D. Julián Ruiz Martin y D. José Manuel Barros Candelerero del Hospital Universitario Puerta de Hierro