

Embarazo e Irradiación médica



Comisión Internacional de Protección Radiológica

Información extraída de la
Publicación 84 de la ICRP

Disponible en www.icrp.org

Grupo de Trabajo: R. Brent, F. Mettler, L. Wagner, C.
Streffer, M. Berry, S. He, T. Kusama

Versión en español revisada en mayo 2008 por: E. Vano, L. Pinillos, P. Ortiz. Ha colaborado R. Ramos de la Plaza



Uso y marco de aplicación

- Esta es una presentación de PowerPoint
- Puede ser descargada gratuitamente de la pagina de ICRP
- Ha sido diseñada con propósito docente y no con fines comerciales.
- Este conjunto de diapositivas debe usarse con el texto completo de la *Publicación 84* editado por la ICRP.

Contenido

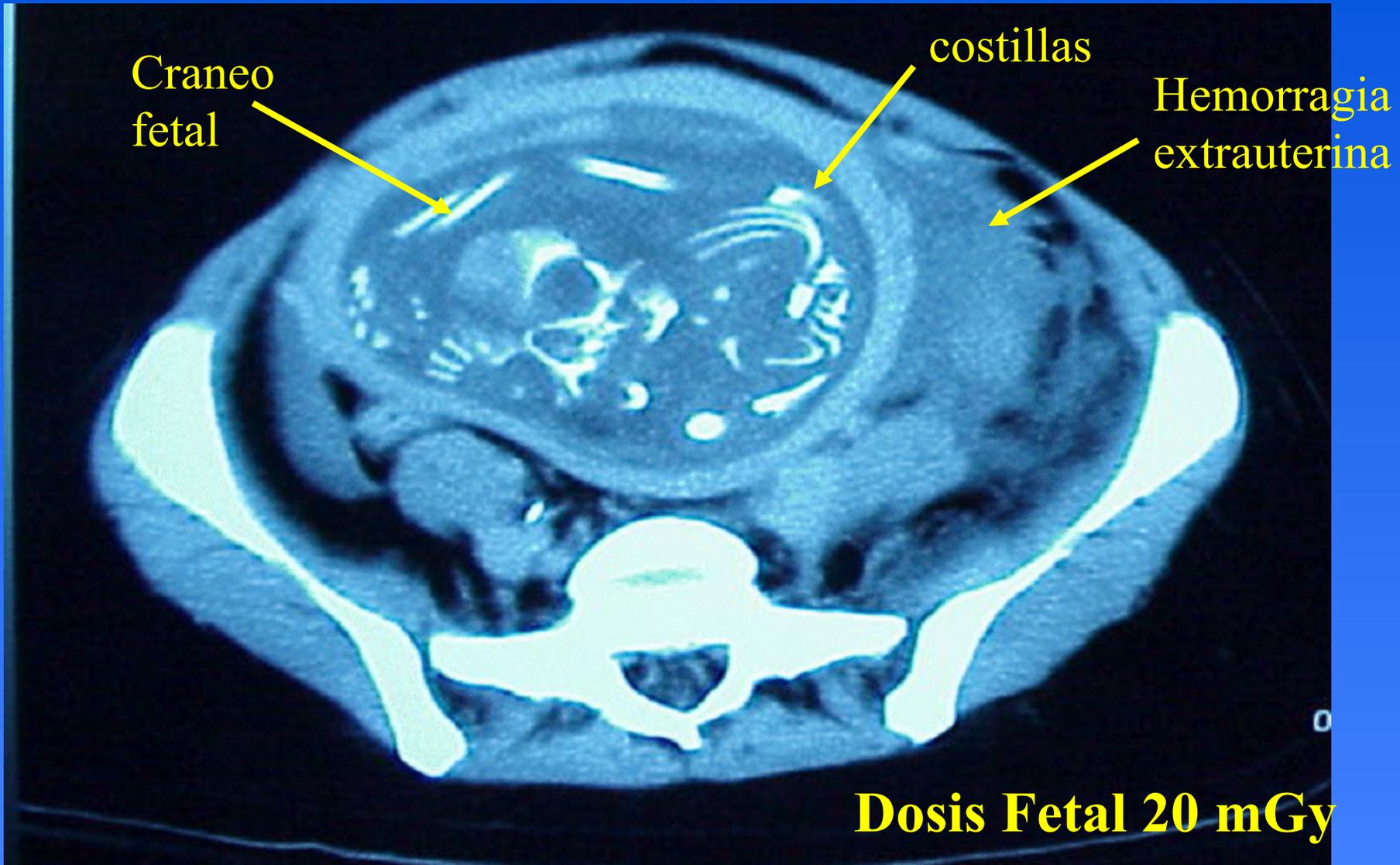
- Introducción
- Riesgos de la irradiación fetal
- Consentimiento informado, avisos, determinación del embarazo
- Dosis fetales según procedimientos
- Trabajadoras gestantes
- Investigación respecto a irradiación durante el embarazo
- Conceptos respecto a finalización del embarazo

Introducción

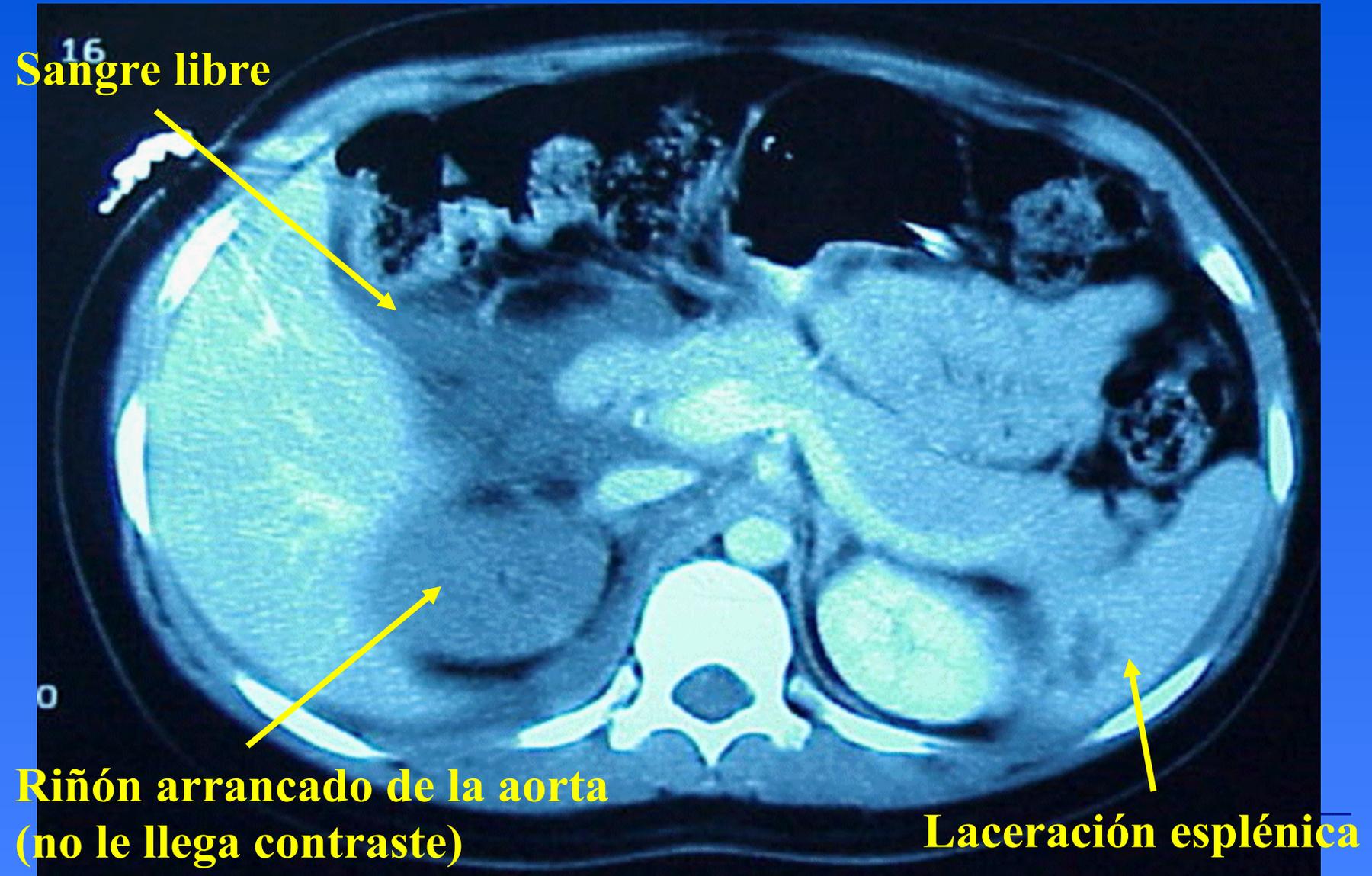
- Miles de mujeres gestantes son expuestas a radiaciones ionizantes cada año.
- La falta de información es el origen de mucha ansiedad y el motivo de interrupciones de embarazo probablemente innecesarias
- En la mayoría de las pacientes, la exposición a radiaciones es médicamente adecuada y el riesgo para el feto es mínimo.

Ejemplo: uso justificado de TAC

Mujer Gestante, Accidente de Trafico



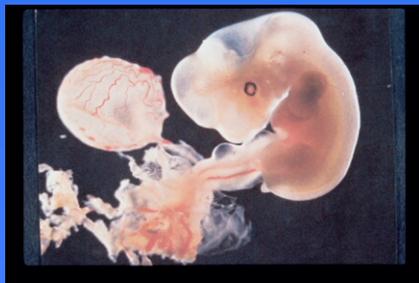
Estudio de TAC de 3 minutos y traslado a quirófano. La madre y el niño sobrevivieron



Riesgo de Irradiación Fetal

- Hay **riesgos** asociados a la irradiación a lo largo de la gestación que están relacionados con el **estadio del embarazo** y la **dosis absorbida**.
- Los riesgos debidos a la radiación son mayores durante la órgano-génesis y en la primera etapa fetal , algo menores en el 2º trimestre y mínimos en el 3º trimestre.

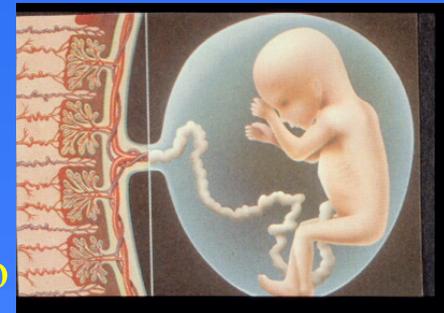
Riesgo
más
alto



➔
Riesgo
menor



➔
Riesgo
mínimo



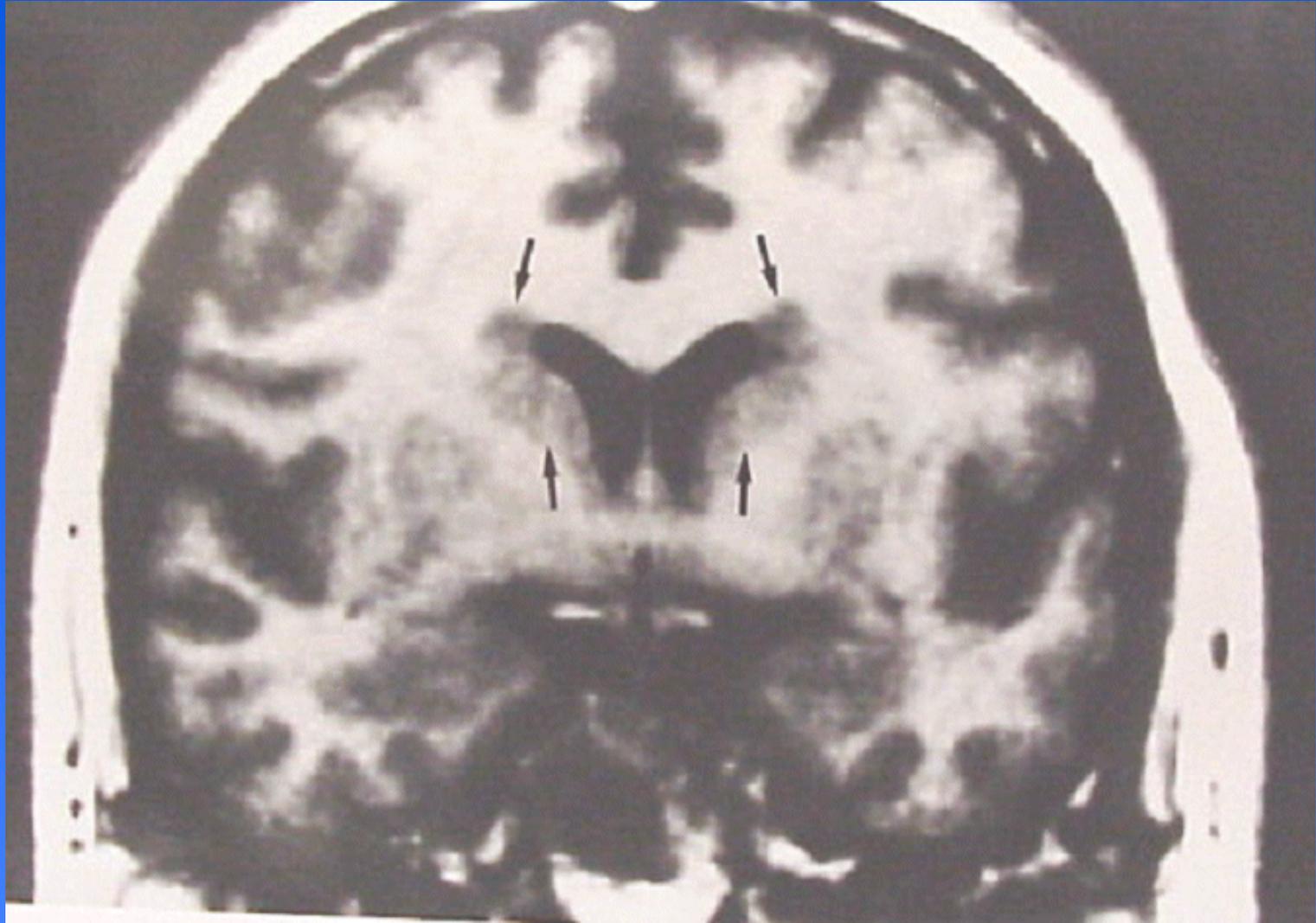
Malformaciones inducidas por la radiación

- Las malformaciones tienen un **umbral de 100-200 mGy o superior** y se relacionan de manera característica con problemas del sistema nervioso central.
- Las dosis fetales de 100 mGy no se alcanzan ni siquiera con 3 TAC pélvicos o con 20 estudios convencionales de rayos X.
- Estos niveles **pueden** alcanzarse en procedimientos pélvicos de radiología intervencionista con fluoroscopia y en radioterapia.

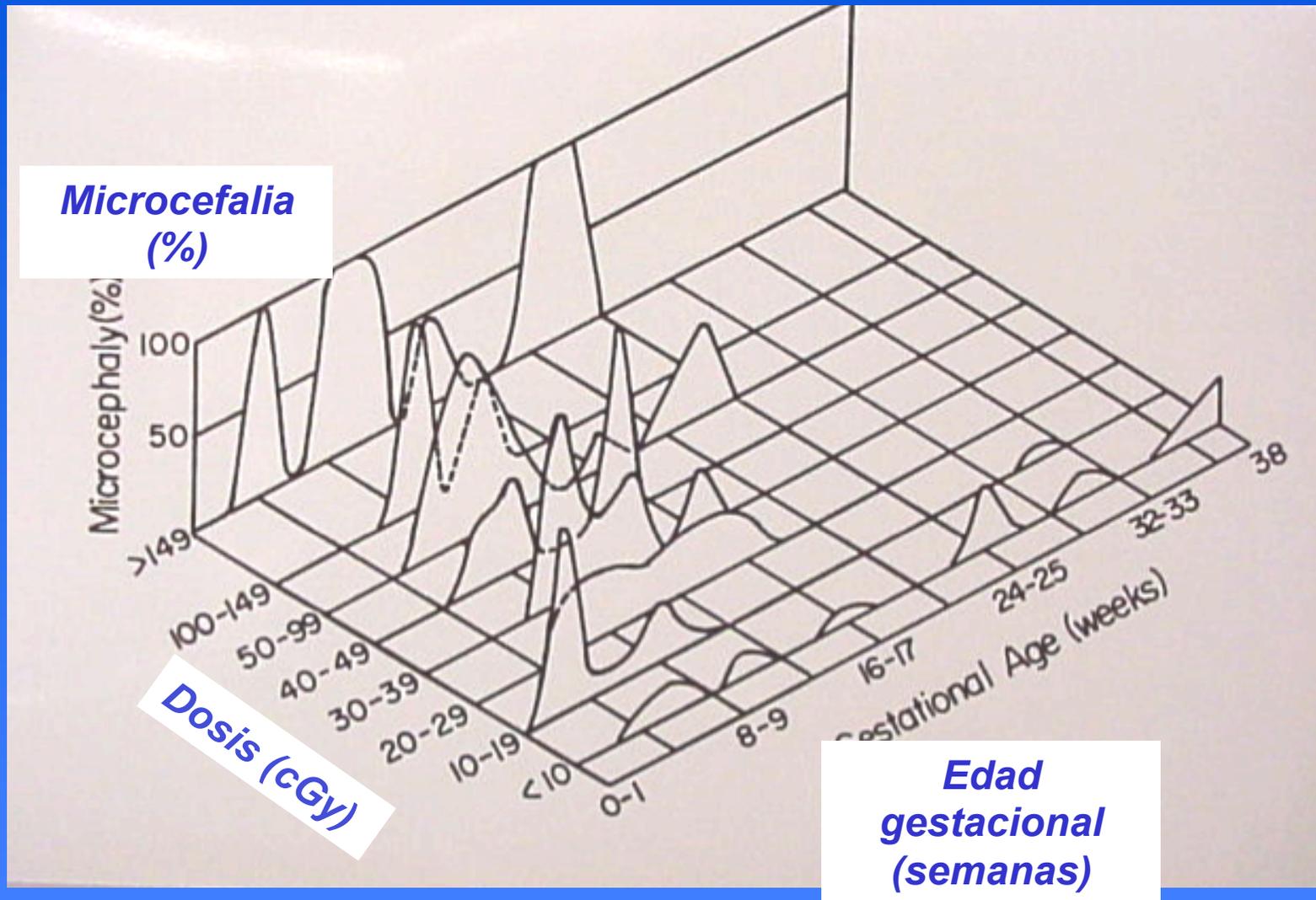
Efectos en el Sistema Nervioso Central

- Durante las 8-25 semanas post-concepción el SNC es especialmente sensible a la radiación.
- Dosis recibidas por el feto superiores a 100 mGy pueden inducir alguna disminución en el IQ (coeficiente de inteligencia).
- Dosis recibidas por el feto del orden de 1000 mGy pueden producir retraso mental severo y microcefalia, especialmente durante las semanas 8 a 15 y en menor medida, en las semanas 16-25.

Materia gris heterotópica (*flechas*) próxima a ventrículos en un sujeto con retraso mental como consecuencia de una exposición intra-útero a altas dosis



Frecuencia de microcefalia en función de la dosis y la edad gestacional en la irradiación intrauterino en supervivientes de las explosiones atómicas (Miller 1976)



Leucemia y cáncer...

- Se ha descrito que la radiación aumenta el riesgo de leucemia y muchos tipos de cáncer en adultos y en niños.
- A lo largo de la mayor parte del embarazo, se asume que los riesgos de cáncer en el embrión/feto son similares a los de la población infantil.

Leucemia y cáncer (cont.)

- El riesgo relativo puede llegar a 1.4 (incremento del 40% sobre la incidencia normal) con dosis al feto de 10 mGy.
- Para un individuo con exposición intra-útero de 10 mGy, el riesgo absoluto de cáncer a edades de 0-15 años es de alrededor de 1 muerte adicional por cáncer en cada 1,700 personas.

Probabilidad de tener niños sanos en relación a la dosis debida a la exposición a radiación

Dosis al feto (mGy) por encima de fondo natural	Probabilidad de no malformación	Probabilidad de no tener cáncer (0-19 años)
0	97	99.7
1	97	99.7
5	97	99.7
10	97	99.6
50	97	99.4
100	97	99.1
>100	Posible, ver texto	Superior

Irradiación antes de la concepción

- No hay evidencia de que la irradiación de las gónadas de cualquiera de los dos progenitores antes de la concepción, produzca un aumento en el riesgo de cáncer o malformaciones en niños.
- Esta afirmación procede de los estudios científicos minuciosos realizados en los supervivientes de las bombas atómicas y de los realizados en pacientes que han sido tratados con radioterapia cuando eran niños.

Consentimiento informado e información fehaciente

- La paciente o trabajadora embarazadas tienen derecho a conocer la importancia y tipo de los posibles efectos de la radiación que pueden surgir como consecuencia de la exposición intra-útero.
- La información debe mostrar los niveles de riesgo. Es correcto informar que el riesgo es prácticamente nulo en el caso de procedimientos con dosis muy bajas (<1 mGy de dosis fetal)
- En el caso de impartirse dosis al feto superiores a 1 mGy, debe aportarse información mas detallada.

Exposición de pacientes gestantes

- En algunas circunstancias, la exposición es inadecuada y puede existir aumento del riesgo de daño a la salud del nonato.
- Las dosis prenatales debidas a la mayoría de los procedimientos **diagnósticos, no presentan** un aumento cuantificable del riesgo prenatal de muerte, malformación, o retraso mental.
- **Dosis mas altas,** tales como las debidas a procedimientos terapéuticos, **pueden ocasionar al feto un daño importante.**

Procedimientos con irradiación por causas médicas

- Todas las actuaciones médicas (relacionadas con exposiciones profesionales y de pacientes) deben estar justificadas (beneficio superior al riesgo).
- Las exposiciones médicas deben estar justificadas en cada paciente antes de llevar a cabo el procedimiento.
- Tras la decisión de una exposición por causa médica, debe procurarse la reducción de la dosis fetal manteniendo la calidad de la información diagnóstica necesaria.

Estudios en pacientes posiblemente embarazadas

Antes de la exposición a radiaciones ionizantes a mujeres en edad de procrear, debe intentarse verificar si están, o pueden estar, embarazadas.

Avisos

- La falta de una regla o menstruación en una mujer con periodos menstruales regulares debe asociarse a un embarazo, hasta que se demuestre lo contrario.
- Se deben publicar Avisos en las salas de espera de pacientes respecto a la posibilidad de embarazo, en términos tales como:

Si existe la posibilidad de que esté embarazada, avise al médico o al personal sanitario antes de su estudio radiológico, del tratamiento, o de que se le administre material radiactivo.

Dosis fetales aproximadas debidas a estudios convencionales de radiodiagnóstico

Datos procedentes del Reino Unido, 1998

Estudio	Dosis media (mGy)	Dosis máxima (mGy)
Abdomen	1.4	4.2
Tórax	<0.01	<0.01
Urografía intravenosa; columna lumbar	1.7	10
Pelvis	1.1	4
Cráneo; Columna torácica	<0.01	<0.01

Dosis fetales aproximadas debidas a estudios de fluproscofia y tomografía computarizada (TC)

Datos del Reino Unido, 1998

Estudio	Dosis media (mGy)	Dosis máxima (mGy)
Tránsito GI	1.1	5.8
Enema de bario	6.8	24
TC de cabeza	<0.005	<0.005
TC de tórax	0.06	1.0
TC de abdomen	8.0	49
TC de pelvis	25	80

Procedimientos en los que se imparten las dosis más altas

- En Radioterapia y en los estudios intervencionistas con fluoroscopia se pueden impartir dosis al feto del orden de 10-100 mGy o más, dependiendo de las características específicas del procedimiento de que se trate.
- Tras la realización de estos procedimientos en los que se imparten dosis altas a pacientes gestantes, un profesional cualificado debe estimar la dosis fetal y el riesgo asociado.

Medicina Nuclear y pacientes gestantes

- La mayoría de los procedimientos diagnósticos se realizan con radionúclidos de periodo corto (tales como el tecnecio-99^m) que no implican dosis altas al feto.
- Con frecuencia, la dosis fetal puede reducirse con una buena hidratación de la madre e insistiendo en eliminar la orina con frecuencia.
- Algunos radionucleidos atraviesan la placenta y pueden representar mayores riesgos (tales como el yodo-131)

Medicina Nuclear y pacientes gestantes (cont.)

- El tiroides fetal acumula yodo tras aproximadamente la 10^a semana de gestación.
- Dosis altas en tiroides debidas al radio-yodo pueden producir hipotiroidismo permanente.
- Si se detecta la gestación antes de transcurridas 12 semanas de la administración de radio-yodo, la administración inmediata por vía oral de yoduro potásico (60-130 mg) a la madre puede reducir la dosis recibida por el tiroides fetal. Puede ser necesario repetir ulteriormente esta administración varias veces.

Dosis fetal (cuerpo entero) aproximada (mGy) debida a los procedimientos más frecuentes en medicina nuclear

Procedimiento	Actividad(MBq)	Fase Inicial de la gestación	9 meses
Tc-99^m			
Gammagrafía ósea	750	4.7	1.8
Gammagrafía pulmonar	240	0.9	0.9
Gammagrafía hepática con coloide	300	0.6	1.1
Gammagrafía tiroidea	400	4.4	3.7
Gammagrafía Renal DTPA	300	9.0	3.5
Estudio con hematíes marcados	930	6.0	2.5
I-123 Captación tiroidea	30	0.6	0.3
I-131 Captación tiroidea	0.55	0.04	0.15

Estudios de Medicina Nuclear y lactancia materna

Existe un grupo de radionucleidos que son excretados en la leche materna. Se recomienda suspender la lactancia materna según las indicaciones siguientes:

- Completamente tras tratamiento con ^{131}I
- Durante las 3 semanas ulteriores a estudios con ^{131}I , ^{125}I , ^{67}Ga , ^{22}Na , y ^{201}Tl
- 12 h después de estudios con ^{131}I hipurato y todos los productos marcados con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ exceptuando los siguientes:
 - *4 h después de estudios con hematíes marcados con $^{99\text{m}}\text{Tc}$, e igualmente en el caso del DTPA y los fosfonatos marcados con $^{99\text{m}}\text{Tc}$.*

Investigación en pacientes gestantes

No se recomienda realizar estudios de investigación que supongan la irradiación de pacientes gestantes.



Exposición a Radiación de trabajadoras gestantes

- Las trabajadoras profesionalmente expuestas embarazadas, **pueden trabajar en un entorno de radiación** siempre que se garantice de manera razonable que la dosis fetal durante el embarazo se mantenga por debajo de 1 mGy.
- 1 mGy es aproximadamente la dosis que cualquier persona recibe al año debido a la irradiación penetrante procedente del entorno natural.

Interrupción del embarazo...

- Es improbable que dosis fetales altas (100-1000 mGy) durante la última fase del embarazo produzcan malformaciones o defectos de nacimiento dado que todos los órganos ya se han formado.
- Una dosis fetal de 100 mGy se asocia a un riesgo individual pequeño de padecer cáncer radioinducido. La probabilidad de que el feto expuesto **NO padezca** de cáncer o leucemia en su infancia es del 99%.

Interrupción del embarazo (cont.)

- **NO está justificada** la interrupción del embarazo en base a riesgo radiológico cuando las dosis fetales son inferiores a 100 mGy.
- Cuando las dosis fetales superan los 500 mGy, pueden traducirse en daños importantes para el feto, dependiendo la importancia y tipo de estos daños, de la dosis y del periodo de gestación.
- A dosis fetales de 100 a 500 mGy, se debe decidir en base a las circunstancias individuales de cada caso.

Riesgos en la población de gestantes no expuesta a radiación ionizante

Riesgos:

- Aborto espontáneo > 15%
- Incidencia de anomalías genéticas 4-10%
- Retraso de crecimiento intrauterino 4%
- Incidencia de gran malformación 2-4%

Paginas Web con información adicional sobre fuentes y efectos

European Commission (radiological protection pages):
europa.eu.int/comm/environment/radprot

International Atomic Energy Agency:
www.iaea.org

International Commission on Radiological Protection:
www.icrp.org

United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation:
www.unscear.org

World Health Organization:
www.who.int