

# CORDOBA 2018

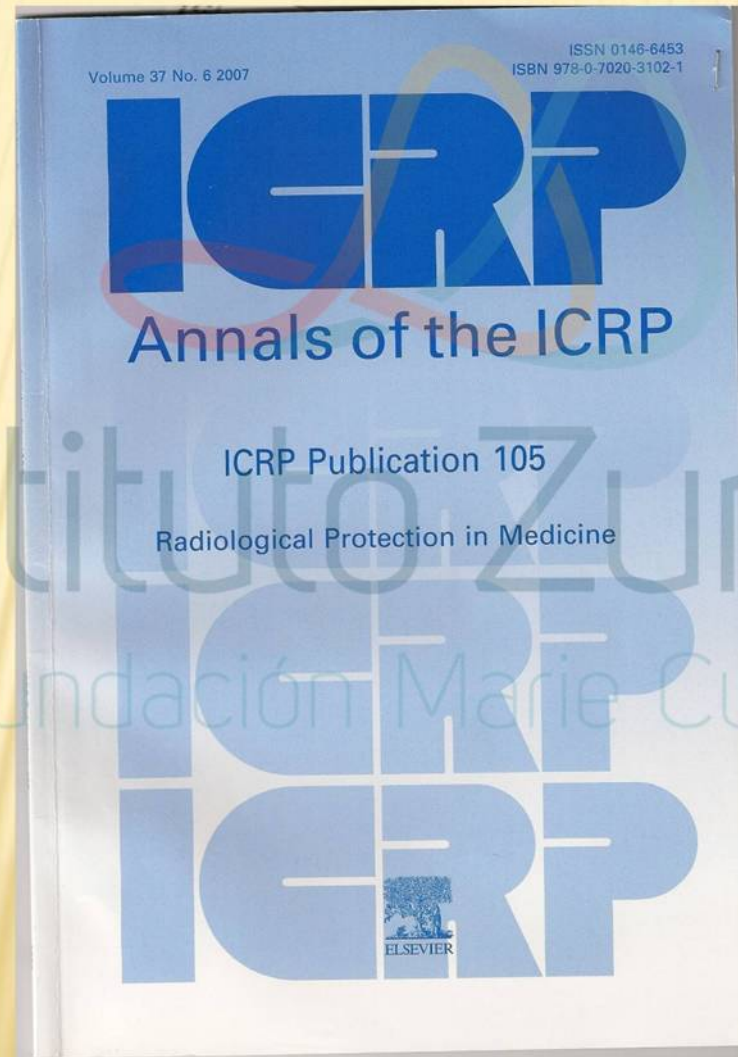
---

- ✘ Radioproteccion del paciente: la ICRP 105  
(2007)

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie

# RADIOPROTECCION DEL PACIENTE: LA ICRP 105 (2007)



- 
- × ICRP 73 (1996) fue publicada en 1996 para abarcar la aplicación en Medicina en las recomendaciones de la comisión (ICRP 60) en 1990
  - × En la misma línea, ICRP 105 fue escrita para abarcar en la aplicación en medicina en las recomendaciones del año 2007  
( ICRP 103)

## CONTENTS

ABSTRACT .....	1
EDITORIAL .....	3
CONTENTS .....	7
PREFACE .....	9
1. BACKGROUND .....	11
1.1. References .....	12
2. USE OF IONISING RADIATION IN MEDICINE .....	15
2.1. References .....	16
3. BRIEF SUMMARY OF BIOLOGICAL BASIS FOR RADIOLOGICAL PROTECTION .....	17
3.1. Deterministic effects (tissue reactions) .....	17
3.2. Stochastic effects (cancer and heritable effects) .....	17
3.3. Effects of in-utero irradiation .....	18
3.4. References .....	19
4. DOSIMETRIC QUANTITIES .....	21
4.1. References .....	22
5. FRAMEWORK OF RADIOLOGICAL PROTECTION IN THE 2007 RECOMMENDATIONS .....	23
5.1. Source-related principles .....	23
5.2. Individual-related principle .....	23
5.3. References .....	24
6. UNIQUE ASPECTS OF RADIOLOGICAL PROTECTION IN MEDICINE FOR PATIENTS .....	25
6.1. Deliberate exposure .....	25
6.2. Voluntary exposure .....	25
6.3. Medical screening of asymptomatic patients .....	25
6.4. Radiation therapy .....	26
6.5. Management of radiation dose .....	26
6.6. Demographics of the patient population .....	26
6.7. Range of detriments from radiation uses in medicine .....	27
6.8. References .....	28
7. DISCUSSION OF THE TERM 'PRACTICE' .....	29
7.1. Reference .....	29
8. JUSTIFICATION OF A RADIOLOGICAL PRACTICE IN MEDICINE .....	31
8.1. Justification of a defined radiological procedure (Level 2) .....	32
8.2. Justification of a procedure for an individual patient (Level 3) .....	32

9. OPTIMISATION OF PROTECTION FOR PATIENTS IN MEDICAL EXPOSURES.....	33
9.1. General approach.....	33
9.2. Use of diagnostic reference levels and dose constraints.....	33
9.3. Management of medical exposures.....	33
10. DIAGNOSTIC REFERENCE LEVELS.....	35
10.1. Diagnostic reference levels ( <i>Publications 60 and 73</i> ).....	35
10.2. Diagnostic reference levels ( <i>Supporting Guidance 2</i> ).....	36
10.3. References.....	38
11. INDIVIDUAL DOSE LIMITS.....	39
12. PREVENTING ACCIDENTS IN RADIATION THERAPY.....	41
12.1. References.....	41
13. MANAGING INCIDENTS AND ACCIDENTS INVOLVING RADIOACTIVE MATERIALS.....	43
13.1. References.....	43
14. EDUCATION AND TRAINING.....	45
15. INSTITUTIONAL ARRANGEMENTS.....	47
16. PRACTICAL METHODS OF PROTECTION OTHER THAN FOR PATIENTS.....	49
16.1. Occupational exposure.....	49
16.2. Public exposure.....	50
16.3. Exposure of volunteers in biomedical research.....	50
16.4. Exposure of comforters and carers of patients.....	50
16.5. References.....	51
ANNEX A. FOCUSED EVALUATIONS OF RADIOLOGICAL PROTECTION IN MEDICINE.....	53
A.1. Pregnancy and medical radiation ( <i>Publication 84</i> ).....	53
A.2. Interventional procedures (fluoroscopically guided) ( <i>Publication 85</i> ).....	54
A.3. Accidental exposures in radiation therapy ( <i>Publication 86</i> ).....	55
A.4. Computed tomography ( <i>Publication 87</i> ).....	56
A.5. Guide for general practitioners ( <i>Supporting Guidance 2</i> ).....	57
A.6. Digital radiology ( <i>Publication 93</i> ).....	57
A.7. Unsealed radionuclides (release after therapy) ( <i>Publication 94</i> ).....	58
A.8. High-dose-rate brachytherapy (accidents) ( <i>Publication 97</i> ).....	59
A.9. Brachytherapy for prostate cancer with permanent sources (radiation safety) ( <i>Publication 98</i> ).....	60
A.10. Multi-detector computed tomography ( <i>Publication 102</i> ).....	61
A.11. References.....	62
ALL REFERENCES.....	63

# 1. BACKGROUND

---

- ✘ *La utilización de la radiación para la irradiación médica de los pacientes representa más del 95% de las irradiaciones de origen humano, y es solamente sobrepasadas por la irradiación natural como fuente de exposición (UNSCEAR 2000).*

# 1. BACKGROUND

---

- ✘ *Un análisis preliminar del año 2006, sugiere que la exposición debida a las irradiaciones médicas, debería próximamente sobrepasar la irradiación natural como fuente de exposición de la población norte-americana ( Mettler)*

Fundación Marie Curie

# 1. BACKGROUND

- ✘ *L'UNSCEAR (2000) , comparando los períodos entre 1985-1990 y 1991-1996, concluye que la dosis efectiva individual ligada a la exposición médica ha aumentado en un 35 % y la dosis colectiva en 50 %,*
- ✘ *cuando la población mundial no ha aumentado más que en un 10 % entre los dos períodos...*



# 1. BACKGROUND

- ✘ *Asimismo esta estimado que en el mundo entero son efectuadas por año aproximadamente 2000 millones de Radiografías, 32 millones de exámenes de Medicina Nuclear y más de 6 millones de tratamientos por Radioterapia*
- ✘ *Se espera una progresión de todas estas cifras en los próximos años.*

# 1. BACKGROUND

- ✘ Si bien es difícil evaluar precisamente el número de profesionales médicos que trabajan en el área, l'UNSCEAR (2000) estima que el número de trabajadores médicos controlados supera los 2.3 millones.

- × **2. Uso de Radiaciones Ionizantes en Medicina**
- × **3. Breve resumen de las bases biológicas para protección radiológica**
  - × **3.1 *Efectos Determinísticos (Reacciones Tisulares)***
  - × **3.2 *Efectos Estocásticos (Cáncer y Efectos Hereditarios)***
  - × **3.3 *Effects de la irradiation del feto***

## 4. DOSIMETRIC QUANTITIES ; UNIDADES DOSIMÉTRICAS

- ✘ *La unidad física de base utilizada en radioprotección para los efectos estocásticos, es la dosis absorbida promedio por un órgano o tejido ( energía depositada en el órgano dividida por la masa del órgano )*
- ✘ *La unidad estándar para la dosis absorbida es el Joule/Kg, denominado Gray (Gy)*

## 4. DOSIMETRIC QUANTITIES

✗ *« Dosis equivalente »:*

- ✗ *Para las principales radiaciones utilizadas en medicina, el factor de ponderación es de 1;*
- ✗ *la dosis absorbida es entonces igual a la «dosis equivalente »*

## 4. DOSIMETRIC QUANTITIES

- ✘ *Para las partículas alfa y los iones pesados, el factor de ponderación es de 20, para los protones de 2 y para los neutrones, el factor es una función continua de la energía incidente .*
- ✘ **Atención; a diferenciar de la “RBE” ( por ejemplo ;  $RBE = 1,1$  para los protones)**

- ✘ **El nombre de la unidad de “dosis equivalente” es el sievert (Sv).**
- ✘ **Para detalles, ver la discusión de los factores de ponderación en la publicación CIPR 92 (2003).**

## 4. DOSIMETRIC QUANTITIES

- × *La Comisión utiliza la dosis eficaz como unidad de protección para establecer las reglas de la protección radiológica.*

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie



# ATENCIÓN

- × *Dosis « equivalente » ; dosis corregida por las « radiation weighting factors »; Unidad : el Sievert*
  - × *Dosis « efectiva » o eficaz ; dosis equivalente para cada órgano multiplicado por los « tissue weighting factors/ factores de compensación tisular», para indicar una dosis «cuerpo entero» supuesta producir el mismo daño estocástico (...)*
- × .... La unidad es también el Sievert .....(!!!)

# IMPORTANTE !!

- × La dosis eficaz **no debe ser utilizada** por la evaluación de los riesgos estocásticos de manera retrospectiva en los individuos;
- × **ella no debe ser utilizada en los estudios epidemiológicos de exposición humana.**

## 4. DOSIMETRIC QUANTITIES

- ✘ *Los riesgos de la irradiación médica son mas bien evaluados al utilizar los valores de riesgo apropiados para los tejidos irradiados, tomando en cuenta la edad y el sexo de los individuos expuestos.*

## 5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - LAS NUEVAS RECOMENDACIONES

- ✘ *El objetivo inicial de la radio-protección es de proporcionar los estándares de protección apropiados sin limitar de manera irracional los beneficios arrojados por la irradiación.*
- ✘ *Como dicho precedentemente, en medicina, las fuentes son utilizadas de manera deliberada, y bajo control estricto.*

## 5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - LAS NUEVAS RECOMENDACIONES

- ✘ *En sus nuevas recomendaciones ( CIPR 103, 2007), la Comisión ha formulado una serie de principios aplicables a las situaciones de base, planificadas o de urgencia, y ha clarificado la forma donde los principios fundamentales (Justificación, optimización y aplicación de los límites de dosis) se deberían aplicar a las fuentes de irradiación y a los individuos.*

## 5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - LAS NUEVAS RECOMENDACIONES

- × *La Comisión distingue tres tipos de exposición;*  
*Exposición médica, principalmente exposición de personas para el diagnóstico y el tratamiento, pero también exposición de personas “sosteniendo” y prestando cuidado a los enfermos ( fuera del marco profesional), y por ultimo, exposición de voluntarios en investigación biomédica.*

## 5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - LAS NUEVAS RECOMENDACIONES

- × Exposición profesional, *recibida durante el trabajo, y principalmente como resultado de esta actividad.*

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie

## 5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - LAS NUEVAS RECOMENDACIONES

- × Exposición del público, *que comprende todas las otras exposiciones.*

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie



## 5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - LAS NUEVAS RECOMENDACIONES

- ✘ *Bajo ciertos aspectos, el sistema de protección se aplica de manera diferente según los tipos de exposición, debido a esto es importante esclarecer estas diferencias*

## 5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - LAS NUEVAS RECOMENDACIONES

- × *Las distinciones a introducir entre la irradiación de pacientes, aquella de personas “sosteniendo” los enfermos, y la de los voluntarios a la investigación biomédica, son debatidas en este documento.*

## 5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - LAS NUEVAS RECOMENDACIONES

- ✘ *A condición de que las exposiciones médicas a los pacientes hayan estado claramente justificadas, y que las dosis asociadas sean adaptadas al objetivo de investigación o tratamiento, no es apropiado aplicar los límites de dosis a la irradiación de los pacientes, dado que tales límites aportarían frecuentemente mas desventajas que beneficios a los mismos.*

# 6. ASPECTOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA PARA PACIENTES

- × 6.1 Exposición decididamente dada (“deliberate”)
- × 6.2 Exposición voluntaria
- × 6.3 Exploración médica de pacientes asintomáticos
- × **6.4 Radioterapia**
- × 6.5 Manejo de Dosis de Irradiación
- × 6.6 Demografía del Población de Pacientes
- × 6.7 Grado de daño en usos de radiación en medicina.

## 6. ASPECTOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA PARA PACIENTES

### × 6.4 Radioterapia

- × *En Radioterapia, el objetivo es tanto erradicar el tejido blanco neoplásico (objetivo curativo), como aliviar al paciente (objetivo paliativo).*
- × **“Ciertos efectos determinísticos y estocásticos a nivel de los tejidos sanos (no blancos) son inevitables.” (+++)**

## 6. ASPECTOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA PARA PACIENTES

- × 6.7 Nivel de daño por usos de radiación en medicina.
- × ***En radioterapia, las tolerancias a las desviaciones del tratamiento prescrito son muy limitadas.***

## 6. ASPECTOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA PARA PACIENTES

- × **Habitualmente una sobredosis mayor del 10% tendrá por resultado un riesgo inaceptable de complicaciones.**
- × **Un dosis menor a la prescrita, tendrá por resultado una disminución del control tumoral y consecuente un aumento del número de muertos por cáncer.**

## 7. DISCUSIÓN DEL TÉRMINO 'PRÁCTICA'

---

- ✘ *La comisión ha distinguido anteriormente las “prácticas” que aumentan las dosis y las “intervenciones” que las reducen.*
- ✘ *Esta distinción presenta problemas y ha estado considerada como artificial.*



## 7. DISCUSIÓN DE TÉRMINO 'PRÁCTICA'

---

- × *El término "práctica" ha sido ampliamente utilizado en protección radiológica.*
- × *Pero en el dominio médico, este término se refiere clásicamente a todo cuidado provisto por el médico ("práctica médica").*

## 7. DISCUSIÓN DE TÉRMINO 'PRÁCTICA'

---

- × ***De esta manera se recomienda utilizar "Práctica radiológica en medicina" para diferenciar correctamente las diferentes acepciones del término.***

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie

## 8. JUSTIFICACIÓN DE LA PRACTICA RADIOLÓGICA EN MEDICINA

- × *En principio, la decisión de adoptar o seguir toda actividad humana implica una revisión de los beneficios e inconvenientes de las diferentes opciones posibles.*
- × *Esta revisión identifica habitualmente los procedimientos alternativos aportando más ventajas que desventajas*

## 8. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA RADIOLÓGICA EN MEDICINA

*“Según el sistema de cuidados en un país dado, los intereses comerciales pueden influir en el direccionamiento de los pacientes a un u otro procedimiento radiológico ...*

*... puesto que esos procedimientos podrían constituir una fuentes importante de ingresos para el hospital, las instituciones académicas o clínicas privadas dotadas de equipamiento radiológico.”*

## 8. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA RADIOLÓGICA EN MEDICINA

- ✘ *“Una situación como esta puede presentar una frecuencia de procedimientos radiológicos que son susceptibles de exceder las necesidades de una buena práctica médica”... (!!)*

## 8. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA RADIOLÓGICA EN MEDICINA

- ✘ *“La comisión desapruueba este género de prácticas, que llevan un riesgo no justificado para el paciente, y que es contrario a la ética médica y los principios de la protección radiológica”*

# 8. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA RADIOLÓGICA EN MEDICINA

**Los tres niveles de justificación de una  
práctica radiológica en Medicina**

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie

## 8. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA RADIOLÓGICA EN MEDICINA

- ✘ *En primer nivel, el más general, la utilización de irradiación en medicina es aceptada como que inicialmente proporciona un efecto mas beneficioso que perjudicial a la Sociedad.*
- ✘ *Este nivel de justificación es entonces sobre-entendido y no es discutido.*



## 8. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA RADIOLÓGICA EN MEDICINA

- × *En segundo nivel, un procedimiento específico es definido y justificado por un objetivo dado:*
- × *por ejemplo, radiografía torácica para un paciente que presenta síntomas pulmonares, o para un grupo de individuos a riesgo que pueden ser explorados e inmediatamente tratados ...*

# 8. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA RADIOLÓGICA EN MEDICINA

15/03/10

- × *En tercer nivel,*
- × *la aplicación de un procedimiento dado a un individuo, debe ser justificada;*
- × *quiere decir que esta aplicación debe aportar claramente más beneficios que inconvenientes a este paciente.*

## 8. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA RADIOLÓGICA EN MEDICINA

- ✘ *En conclusión, toda irradiación médica debe estar justificada de entrada, tomando en cuenta los objetivos específicos de esta exposición a las irradiaciones y las características propias del individuo implicado.*

## 8. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA RADIOLÓGICA EN MEDICINA

- × *« la comisión...exige solamente que la relación beneficio/perjuicio sea positiva... »*
- × *Un punto importante +++ :*
- × *la justificación de un procedimiento dado puede cambiar con el tiempo !*
- × *Quiere decir que un procedimiento justificado en los años 80, puede devenir obsoleto en los años 2000 ...*

# TEXTOS INICIALES : MUY SIMILARES ...

- ✗ Tres niveles de justificación de una práctica en medicina:
- ✗ Paso 1 ; « El uso de radiación en medicina es aceptado haciendo más beneficio que daño. Su justificación es ahora asumida » (*justificación general*)
- ✗ Paso 2 ; la « *justificación genérica* » de un procedimiento radiológico dado (útil para la mayoría de los individuos expuestos)
- ✗ Paso 3 ; « La aplicación del procedimiento a un individuo dado (*justificación individual*) debe ser justificada.»

## “FORMER TEXTS”

- ✘ Directiva Europea 97/43 ( y ahora 2013/58 ):
- ✘ « *Exposición Medica .... debería mostrar una ventaja neta suficiente, equilibrando el potencial beneficio diagnóstico o terapéutico de los procedimientos .... contra el daño individual que la exposición pudiera causar,*
- ✘ *tomando en cuenta la eficacia, beneficios y riesgos de las **técnicas alternativas disponibles** , teniendo el mismo objetivo pero exponiendo poco o nada a la radiación ionizante »*

## 9. OPTIMIZACIÓN DE PROTECCIÓN PARA PACIENTES EN EXPOSICIONES MEDICAS

- ✘ *En radioterapia, hay que distinguir las dosis en el volumen blanco y las dosis entregadas a las otras partes del cuerpo*

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie

- ✘ ***Si la dosis en el volumen blanco es demasiada baja, la irradiación no será eficaz.  
La exposición estará entonces injustificada y la optimización inexistente...***

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie



- × ***La protección de los tejidos alrededor del volumen blanco es una parte integrante de la planificación de la dosis, y debe ser optimizada (presentado en la CIRP 73 y la directiva europea 97-43)***

## DIRECTIVA EUROPEA 97/43 , PUES 2013/58

- × « Para uso radiológico... **(todas las dosis)** deben ser tan bajas como razonablemente logradas, consistente con obtener la información diagnóstica requerida, tomando en cuenta los factores económicos y sociales »

## DIRECTIVA EUROPEA 97/43

- × « Para uso de **radioterapia**, las exposiciones a los volúmenes blanco deben ser planificadas individualmente; tomando en cuenta que las ***dosis de los volúmenes no-blanco y tejidos deben ser tan bajas como razonablemente logrables*** y consistentes con el objetivo radioterapéutico de la exposición.»

## 10. NIVELES DE REFERENCIA DIAGNÓSTICA

- × 10.1 Niveles de Referencia Diagnóstica (*Publicaciones 60 y 73*)
- × 10.2 Niveles de Referencia Diagnóstica (*Conducta soporte 2*)

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie

# 11. DOSIS INDIVIDUALES - LÍMITES -

- ✘ *No es apropiado aplicar los límites de dosis en la exposición médica de los pacientes, debido a que de esos límites se hará más frecuentemente mas daño que beneficio ...*

- ✘ **Existen frecuentemente de manera concomitante situaciones médicas crónicas o agudas, que ponen en juego el pronóstico vital, siendo más amenazadoras que la exposición a las radiaciones.**
- ✘ **Se insiste entonces aquí, sobre la justificación del procedimiento propuesto y la optimización de la protección radiológica.**

## A RECORDAR :

- ✘ **Para el Público ;**
- ✘ ICRP 60 ( 1990 ) ; dosis limite por año ; **1mSv**
- ✘ Mismo límite elegido por la Directiva Europea 96/29 Euratom (13 mayo 1996)
- ✘ Y en el decreto Francés N° 2001-215 ( 8 Marzo 2001)

## A RECORDAR :

- ✘ Para exposición profesional;
- ✘ ICRP 60 ( 1990 ) ; **20 mSv por año**, promedio en 5 años ( No más de 100 mSv en 5 años)
- ✘ Directiva Europea 96/29 Euratom (13 mayo 1996) ; Dosis límite definida a 100 mSv en 5 años, y no más de 50 mSv en un año
- ✘ Decreto Francés N° 2003-296 ( 31 Marzo 2003) : *aún más demandante ; **no mayor a 20 mSv por año .***



## A RECORDAR :

---

- × En caso de **embarazo:**
- × Exposición Profesional;
- × **No más de 1 mSv por año**
- × (Decreto Frances 2003-296 )

## A RECORDAR :

- ✘ **Para diferentes partes del cuerpo:**
- ✘ (Directiva Europea 96/29 y Decreto Francés 2003-296 )
- ✘ **Cristalino ; no más de 150 mSv por año**
- ✘ **Piel; no más de 500 mSv por año**
- ✘ **Manos, antebrazos, pies, tobillos: no más de 500 mSv por año**

## **12. PREVINIENDO ACCIDENTES EN RADIOTERAPIA**

---

- ✦ *Sección específica que trata de la prevención de los accidentes en radioterapia (equipamiento y procedimientos).*
- ✦ *( ver Publicaciones CIPIR 86, 97,98 y 112)*

- × ***“La prevención de los accidentes en radioterapia debe ser parte integrante de la concepción de los equipamientos y de los procedimientos de trabajo.”***

Instituto Zunino

Fundación Marie Curie

- ✘ *Una de las claves de la prevención de los accidentes a largo tiempo fue la utilización de múltiples “parafuegos” contra los errores*
- ✘ *Este acercamiento, denominado “defensa en profundidad” tiene por objetivo el de prevenir las fallas de los equipamientos y los errores humanos y de limitar sus consecuencias si ellas se producen a pesar de todo..*

## **13. MANEJO DE INCIDENTES Y ACCIDENTES COMPROMETIENDO MATERIAL RADIOACTIVO**

- ✘ *Esta sección esta consagrada a las acciones de corrección que pudiesen estar determinadas para reducir las dosis (o sus consecuencias), resultante de un accidente o de la inadecuada utilización de una fuente radioactiva.*

# 14. EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO

(106) Relativo al uso de la radiación en medicina, se pueden identificar **tres distintas categorías de médicos**:

- 1/ Médicos que están entrenados en especialidades médicas que utilizan radiaciones ionizantes ( ej.: radiología, medicina nuclear , radio-oncología ).
- × 2/ Otros médicos que utilizan radiaciones ionizantes en sus prácticas (ej.:, cardiólogos, cirujanos vasculares, urólogos ...).
- × 3/ Médicos que prescriben procedimientos médicos que utilizan radiaciones ionizantes.

## 15. ARREGLOS INSTITUCIONALES

(108) ... es importante esclarecer las diferentes responsabilidades de los médicos referentes que demandan procedimientos radiológicos, el radiólogo y otros profesionales que se encargan de los procedimientos, y los administradores que proveen las fuentes.

El rol del físico medico también debería ser incorporado.



# 16. MÉTODOS PRÁCTICOS DE PROTECCIÓN PARA PÚBLICO GENERAL

- × 16. Métodos Prácticos de Protección para público general
- × 16.1 Exposición Ocupacional
- × 16.2 Exposición Pública
- × 16.3 Exposición de Voluntarios en Investigación Biomédica
- × 16.4 Exposición de acompañantes de Pacientes

# ADDENDUM; LAS AREAS A CONTROLAR R.231-81 DEL CÓDIGO FRANCÉS DE TRABAJO

## × Área a Controlar



Desde el momento que los trabajadores son susceptibles de recibir, en condiciones normales de trabajo, una dosis eficaz que sobrepase 1mSv por año o una dosis equivalente en el lapso de 12 meses consecutivos que superen los 50 mSv (manos, antebrazos, pies y tobillos), 50 mSv (piel), 15 mSv (cristalino)

# ADDENDUM; LAS AREAS A CONTROLAR R.231-81 DEL CÓDIGO FRANCES DE TRABAJO

- × **ZONA CONTROLADA;**
- × Desde que los trabajadores son susceptibles de recibir, en condiciones normales de trabajo, una dosis eficaz que sobrepase los 6 mSv por año o una dosis equivalente en el curso de 12 meses consecutivos sobrepasando 150 mSv (manos, ante-brazos, pies, tobillos), 150 mSv (piel), 45 mSv (cristalino)
- × Mas allá de ciertos niveles: área especialmente reglamentada o prohibida en las zonas controladas

# ADDENDUM; LAS AREAS A CONTROLAR

## R.231-81 DEL CÓDIGO FRANCÉS DE TRABAJO

	 Zone surveillée Accès réglementé	 Zone contrôlée Accès réglementé	 Zone contrôlée Accès réglementé	 Zone contrôlée Accès réglementé	 Zone contrôlée Accès interdit
			ZONE SPECIALEMENT REGLEMENTEE		
Zone	Zone surveillée	Zone contrôlée verte	Zone jaune	Zone orange	Zone rouge
Débit d'équivalent de dose [exposition corps entier]	Non spécifié	Non spécifié	Débit < 2 mSv/h	Débit < 100 mSv/h	Débit >= 100 mSv/h
Dose efficace pour l'organisme entier [expositions externe et interne]	< 7,5 $\mu$ Sv sur une heure d'exposition	< 25 $\mu$ Sv sur une heure d'exposition	< 2 mSv sur une heure d'exposition	< 100 mSv sur une heure d'exposition	>= 100 mSv sur une heure d'exposition
Dose équivalente pour les extrémités	< 0,2 mSv sur une heure d'exposition	< 0,65 mSv sur une heure d'exposition	< 50 mSv sur une heure d'exposition	< 2500 mSv sur une heure d'exposition	>= 2500 mSv sur une heure d'exposition
				Interdit aux salariés en CDD et aux intérimaires	

# APÉNDICE. EVALUACIONES ENFOCADAS EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA

15/03/10

- ✘ A.1 Embarazo y Radiación Medica (Publicación 84)
- ✘ A.2 Procedimientos Intervencionistas (Guiados por Fluoroscopia) (Publicación 85)
- ✘ A.3 Exposiciones Accidentales en Radioterapia (Publicación 86 y 112 )
- ✘ A.4 Tomografía Computada (Publicación 87)
- ✘ A.5 Guía para Practicantes en General (Guía Soporte 2)
- ✘ A.6 Radiología Digital (Publicación 93)
- ✘ A.7 Radionúclidos No Sellados (Eliminados luego del tratamiento) (Publicación 94)
- ✘ A.8 Braquiterapia de Alta Tasa de Dosis (Accidentes) (Publicación 97)
- ✘ A.9 Braquiterapia de Cáncer de Próstata con implantes Permanentes (Seguridad radioactiva) (Publicación 98)
- ✘ A.10 Tomografía Computado Múltiple Detector (Publicación 102)

15/03/10

# GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

