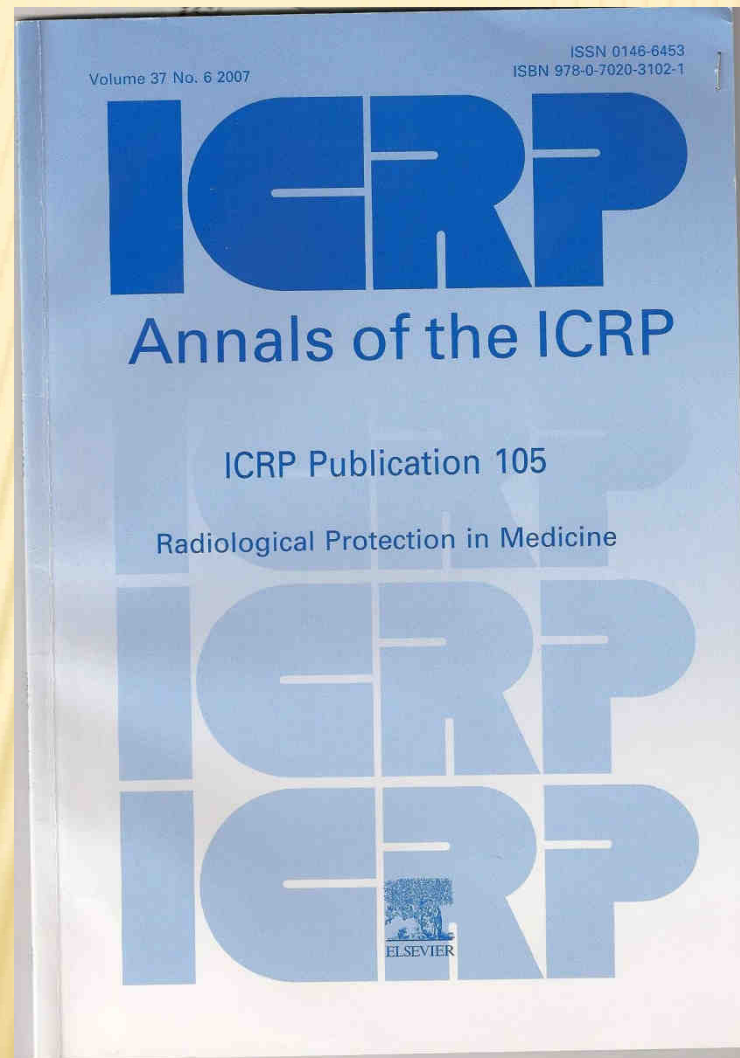


# RADIOPROTECCION DEL PACIENTE: LA ICRP 105 (2007)



- 
- ✖ ICRP 73 (1996) fue publicada en 1996 para abarcar la aplicacion en Medicina en las recomendaciones de la comision (ICRP 60) en 1990
  - ✖ En la misma linea, ICRP 105 fue escrita para abarcar en la aplicacion 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<br>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<br>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<br>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)*

# 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 numero de profesionales médicos que trabajan en el área, l'UNSCEAR (2000) estima que el numero 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 Efectos de la irradiation del feto**

## 4. DOSIMETRIC QUANTITIES ; UNIDADES DOSIMÉTRICAS

- ✕ *La unidad física de base utilizada en radio-protección 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 “BED” ( por ejemplo ;  $BED = 1,1$  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 règles de la protección radiológica.*

# ATENCION

- ✗ *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 compensacion 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.*

## 5.PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - LAS NUEVAS RECOMENDACIONES

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

## 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 ( muy ) 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 medica 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 aceptaciones del término.*

## 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 fuente 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 desaprueba este género de prácticas, que llevan un riesgo no justificado para el paciente, y que es contrario a la ética medica 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**

## 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 medica 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... », pero : 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 :
- ✗ « *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*



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

- ✕ *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

- ✗ « 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*)



# 11. DOSIS INDIVIDUALES - LÍMITES -

- ✖ *No es apropiado aplicar los límites de dosis en la exposición medica 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.”*

- ✖ *Una de las claves de la prevención de los accidentes a largo tiempo fue la utilización de múltiples “para-fuegos” 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 FRANCES 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



15/03/10

# ADDENDUM; LAS AREAS A CONTROLAR

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

|                                                                        | <br>Zone surveillée<br>Accès réglementé | <br>Zone contrôlée<br>Accès réglementé | <br>Zone contrôlée<br>Accès réglementé | <br>Zone contrôlée<br>Accès réglementé | <br>Zone contrôlée<br>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 µSv sur une heure d'exposition                                                                                     | < 25 µSv 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)
- ✖ 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

