

Fundamentos Medicos y el Rol Regulatorio de la ARRN

Modulo 3

Eduardo Galiano Riveros, Ph.D.
Director, ARRN

CONTENIDO

1ra Parte (Dr. Galiano)

- ❑ Fundamentos de la Proteccion Radiologica
- ❑ Blindaje - Diferentes Codigos

2da Parte (Prof. Doncel y Colaboradores)

- ❑ El Rol Regulatorio de la ARRN
- ❑ Ley 5169/14

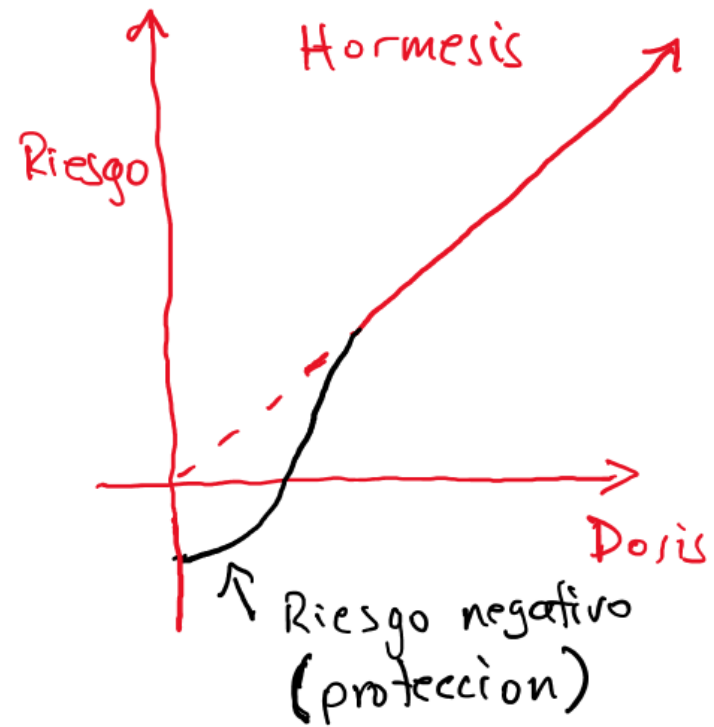
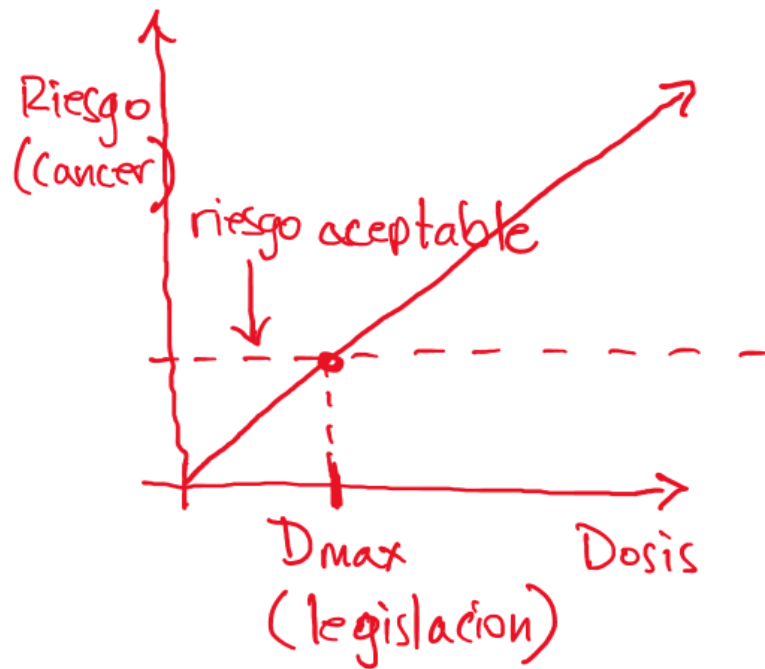
Fundamentos de la Protección Radiológica

- ▶ La Protección Radiológica (Física Sanitaria) es la rama de la Física, cuyo objetivo es reducir el riesgo de efectos nocivos de las radiaciones a niveles aceptables.
- ▶ Específicamente, nos referimos a TOEs y público en general (en casos especiales, a pacientes).
- ▶ Importante recalcar que no se puede reducir el riesgo a valor cero, solo a niveles considerados aceptables.
- ▶ Esto se logra mediante la adopción de leyes (5169/14), y más específicamente de "Códigos" de protección radiológica.
- ▶ La mayoría de las leyes y códigos, se basan en Hipótesis Lineal no Umbral (Linear No Threshold, o LNT), que asume que toda dosis - por pequeña que sea - implica un riesgo.

Fundamentos de la Protección Radiológica

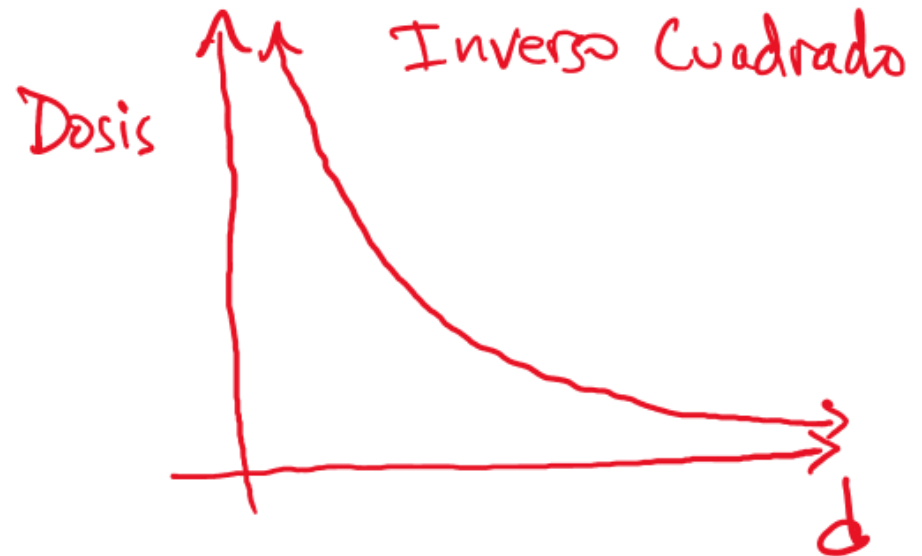
- ▶ La Hipotesis LNT sirve como herramienta para “legislar” valores de dosis cuyos riesgos son aceptables, es decir son comparables al de otras actividades cotidianas.
- ▶ La Hipotesis LNT no está exenta de controversia en la comunidad científica. Existe una corriente importante de investigadores que basados en sus resultados, preconizan la hipótesis de “Hormesis”. Postulan que a bajas dosis, se da un efecto “protector”. Esto equivale a riesgo negativo.
- ▶ No es imposible que en plazo de una década, los cuerpos colegiados internacionales más respetados (ICRP, NCRP, UNSCEAR, HPS, IAEA, etc.) cambien sus posturas teniendo en cuenta Hormesis.
- ▶ Como hacemos para limitar la dosis a valores permitidos?

Hipotesis Lineal no Umbral (LNT)



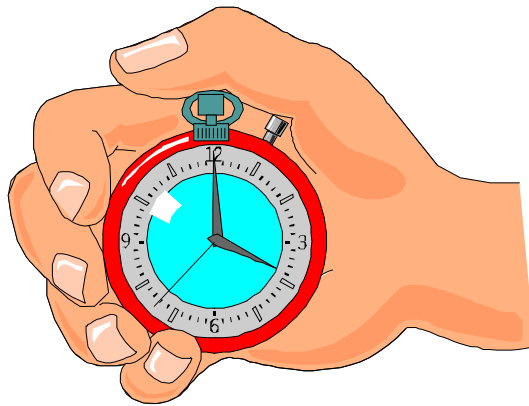
Como Hacemos Limitar la Dosis a Valores Permitidos? Distancia

Fuente

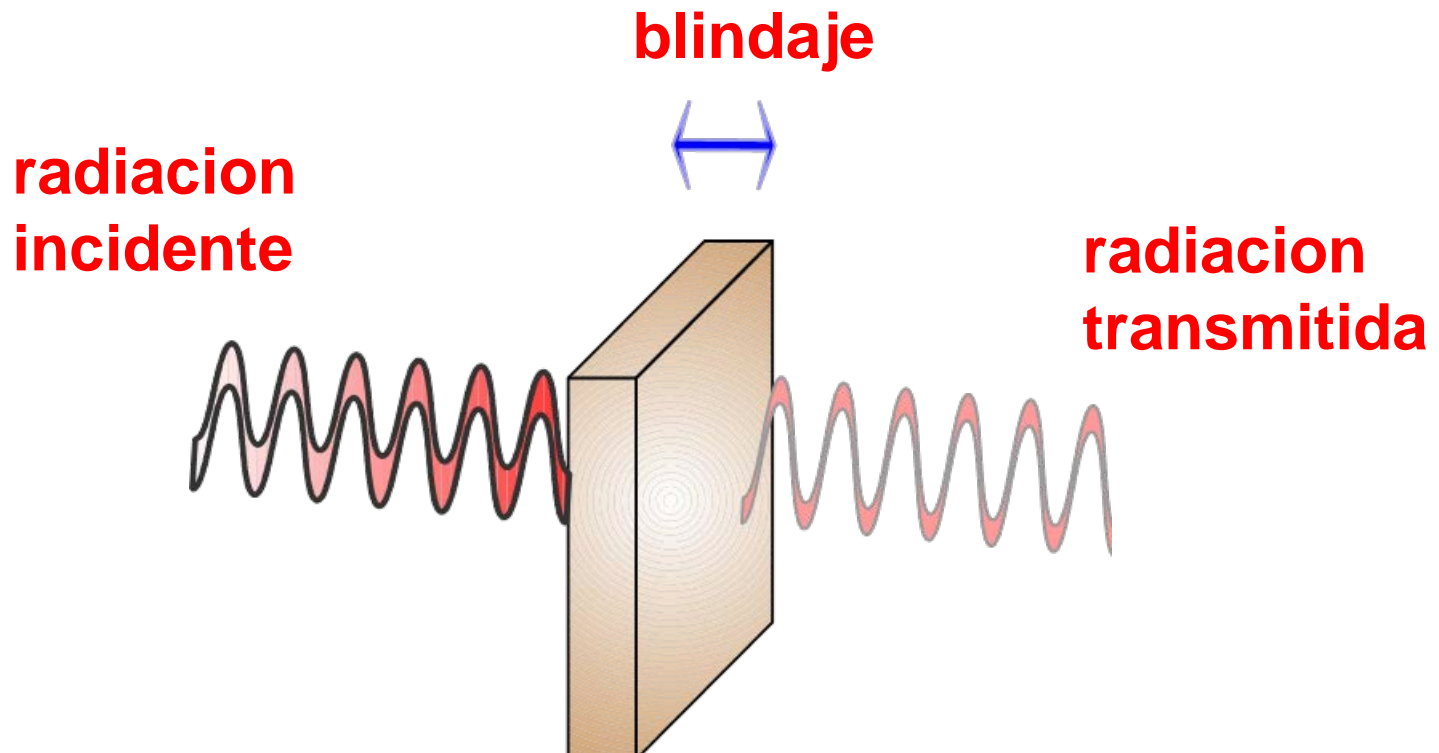


Como Hacemos Limitar la Dosis a Valores Permitidos? Tiempo

Dosis proporcional al tiempo de exposicion!



Como Hacemos Limitar la Dosis a Valores Permitidos? Blindaje



Hablemos de "Dosis"

- ▶ La Dosis de radiación se mide en unidades de rems o Sieverts (Sv), donde $1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$.
- ▶ El código nacional permite dosis máxima (anual) al TOE de $2 \text{ rem} = 0,02 \text{ Sv} = 20 \text{ mSv}$.
- ▶ En EEUU y Canadá, dosis máxima = $5 \text{ rem} = 0,05 \text{ Sv} = 50 \text{ mSv}$.
- ▶ En ambos casos, dosis máxima permitida al público = $1/10 \text{ TOE}$.
- ▶ Como hacemos para limitar la dosis a valores permitidos?
- ▶ Interponemos barreras o "blindaje" entre fuente y TOE.

Interposicion de Barreras



$I' < I_0$
tal que TOE
reciba dosis D
donde $D < D_{max}$

$$I' = I_0 \times e$$

"e" = funcion exponencial

Codigos Internacionales

NCRP REPORT No. 151

STRUCTURAL SHIELDING DESIGN AND EVALUATION FOR MEGAVOLTAGE X- AND GAMMA-RAY RADIOTHERAPY FACILITIES

NCRP

National Council on Radiation Protection and Measurements

AAPM Task Group 108: PET and PET/CT Shielding Requirements

Mark T. Madigan
Radiology, University of Iowa

Jon A. Anderson
Radiology, University of Texas Southwest Texas Medical Center at Dallas

James R. Halama
Nuclear medicine, Loyola University Medical Center

Jeff Kleck
Atanais, Inc.

Douglas J. Simpson
Radiology, St. Luke's Medical Center

John R. Votaw
Radiology, Emory University

Richard E. Wandt II
University of Texas MD Anderson Cancer Center

Lawrence E. Williams
Radiology, City of Hope Medical Center

Michael V. Yester
Radiology, University of Alabama at Birmingham Medical Center

(Received 21 July 2005; revised 17 October 2005; accepted for publication 18 October 2005; published 19 December 2005)

The shielding of positron emission tomography (PET) and PET/CT (computed tomography) facilities presents special challenges. The 0.511 MeV annihilation photons associated with positron decay are much higher energy than other diagnostic radiations. As a result, barrier shielding may be required in floors and ceilings as well as adjacent walls. Since the patient becomes the radioactive source after the radiopharmaceutical has been administered, one has to consider the entire time that the subject remains in the clinic. In this report we present methods for estimating the shielding requirements for PET and PET/CT facilities. Information about the physical properties of the most commonly used clinical PET radionuclides is summarized, although the report primarily refers to fluorine-18. Typical PET imaging protocols are reviewed and exposure rates from patients are estimated including self-attenuation by body tissues and physical decay of the radionuclide. Examples of barrier calculations are presented for controlled and noncontrolled areas. Shielding for adjacent rooms with scintillation cameras is also discussed. Tables and graphs of estimated transmission factors for lead, steel, and concrete at 0.511 MeV are also included. Meeting the regulatory limits for uncontrolled areas can be an expensive proposition. Careful planning with the equipment vendor, facility architect, and a qualified medical physicist is necessary to produce a cost effective design while maintaining radiation safety standards. © 2006 American Association of Physicists in Medicine. [DOI: 10.1118/1.2135911]

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION.....	14	FACTORS AFFECTING DOSE RATES FROM RADIOACTIVE PATIENTS.....	
POSITRON-EMITTING RADIONUCLIDES.....	14	Dose rate constant.....	
Shielding factors.....	14	Patient attenuation.....	
FACTORS AFFECTING RADIATION PROTECTION.....	14	Radioactive decay.....	
PROTECTION.....	14	Regulatory limits.....	
RB-82 MYOCARDIAL PERFUSION PET STUDIES.....	14	UPTAKE ROOM CALCULATION.....	
HOW F-18 FDG PET STUDIES ARE PERFORMED.....	14	Example 1.....	
TRANSMISSION SOURCES.....	14	Example 2.....	
RADIOACTIVITY ADMINISTRATION.....	14	CALCULATION FOR ROOMS ABOVE AND BELOW THE PET FACILITY.....	
		Example 3.....	
		Example 4.....	

4 Med. Phys. 33 (1), January 2006 0094-2405/2006/33(1)/4/1/\$23.00 © 2006 Am. Assoc. Phys. Med.

NCRP REPORT No. 147

STRUCTURAL SHIELDING DESIGN FOR MEDICAL X-RAY IMAGING FACILITIES

NCRP

National Council on Radiation Protection and Measurements

NCRP 151 (Radioterapia)

TG 108 (Med Nuclear)

NCRP 147 (Diagnostico)

Cual es el Rol de la ARRN en Todo Esto?

- ▶ Primero: Verificar que los calculos de blindaje presentados por el usuario sean correctos, es decir que se enmarquen correctamente en el codigo pertinente.
- ▶ Segundo: Realizar inspecciones antes de autorizar la operacion clinica de las instalaciones. Estas inspecciones son visuales y cuantitavas (se toman mediciones).
- ▶ Tercero: En casos especiales (Categoria 1), autorizar la construccion de las bovedas de tratamiento antes de su inicio.



Por la atención, gracias!