



V CONGRESSO DE PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÕES DA
COMUNIDADE DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA



FORMAÇÃO MÉDICA – PRÉ E PÓS-GRADUADA

João Pedroso de Lima
Comissão de Protecção Radiológica – CHUC - Coimbra

DIRETIVA 2013/59/EURATOM DO CONSELHO

de 5 de dezembro de 2013

Artigo 18.º

Ensino, informação e formação em matéria de exposição médica

1. Os Estados-Membros asseguram que os médicos e as pessoas envolvidas nos aspetos práticos dos procedimentos radiológicos médicos recebem um ensino, informações e formação teórica e prática adequados às práticas radiológicas, e que têm a

Article 7 of the Council Directive 97/43/Euratom (the Medical Exposure Directive, MED), June 30, 1997, on the protection of individuals against the dangers of ionising radiation in relation to medical exposure, lays down requirements for radiation protection education and training.

2. As pessoas que frequentam programas específicos de formação podem participar nos aspetos práticos dos procedimentos radiológicos médicos previstos no artigo 57.º, n.º 2.
3. Os Estados-Membros asseguram que sejam proporcionados um ensino e uma formação contínuos após a qualificação e, no caso especial da utilização clínica de novas técnicas, que seja ministrada formação sobre essas técnicas e sobre os requisitos pertinentes de proteção contra as radiações.
4. Os Estados-Membros devem encorajar a introdução de um curso sobre proteção contra as radiações no programa de estudos de base das escolas de medicina e de odontologia.

RADIATION PROTECTION

NRPB: 20% of doctors do not know that CT involve ionizing radiation (1991)

The study of Shiralkar *et al.* found that 5 and 8% of doctors respectively failed to realize that ultrasound and MRI do not entail exposure to ionizing radiation.

Jacob and colleagues found that 28 and 15% of doctors thought that magnetic resonance imaging (MRI) and ultrasound, respectively, involved as much radiation as a chest radiograph.

Shiralkar S, Rennie A, Snow M, et al. Doctor's knowledge of radiation exposure: questionnaire study. *BMJ* 2003;327 371e2.
Jacob K, Vivian G, Steel JR. X-ray dose training: are we exposed to enough? *Clin Radiol* 2004;59:928e34.

ESTUDANTES DE MEDICINA E DE MEDICINA DENTÁRIA



Protecção Radiológica

- Aquisição de conhecimentos acerca dos efeitos da radiação ionizante e noções básicas de radioprotecção.
- Grandezas de quantificação da dose.
- Efeitos biológicos da radiação.
- Comparação dos níveis de dose natural e devida aos procedimentos imagiológicos.
- Princípios básicos de radioprotecção do doente e do profissional
- Legislação Nacional e recomendações internacionais.

RADIOLOGIA



4.1.2 — Objectivos de conhecimento:

4.1.2.1 — Primeiros 12 meses de formação:

- a) Bases físicas das energias utilizadas em imagiologia;
- b) Efeitos biológicos e aspectos preventivos da utilização daquelas energias;

Radiodiagnóstico – Portaria nº241/99 de 6 de Abril



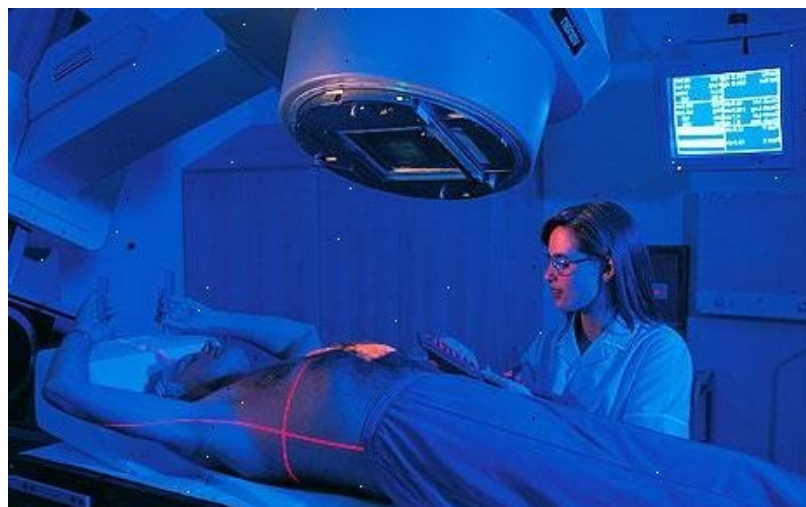
MEDICINA NUCLEAR

d) Conhecimento sobre os princípios de segurança radiológica e proteção contra radiações ionizantes e da sua aplicação na prática da Medicina Nuclear e na organização dos serviços;

e) Conhecimento das propriedades físicas e biológicas dos radiofármacos de uso corrente, incluindo a sua produção, marcação, controlo de qualidade, biocinética, biodistribuição e dosimetria;

Medicina Nuclear – Portaria nº248/2012 de 17 de Agosto

RADIOTERAPIA



6.1.4 — Radiobiologia:

- a) Interação da radiação com as moléculas. Dano celular e ADN (nível 1);
- b) Curvas de sobrevivência celulares, relação dose-resposta para os tecidos normais e modelos de sistemas tumorais (nível 1);
- c) Radiossensibilidade e danos por radiação. Cinética celular, tecidual e tumoral (nível 1);
- d) Efeito do oxigénio e reoxigenação. Radiossensibilizadores e radioprotectores (nível 1);
- e) Tempo, dose e fraccionamento em radioterapia. Transferência linear de energia (nível 2);
- f) Interação radioterapia/quimioterapia. Hipertermia (nível 2);
- g) Efeitos agudos e tardios da radiação (nível 2).

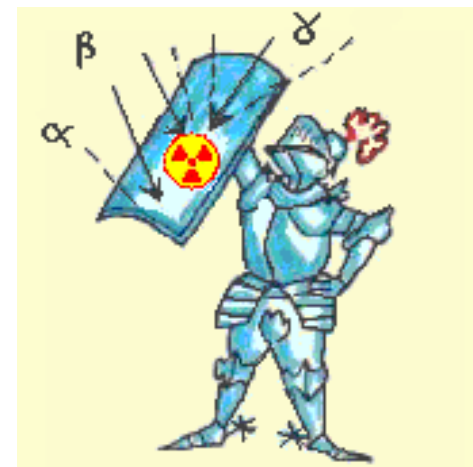
6.1.2 — Física das radiações aplicadas à radioterapia:

- a) Bases físicas das radiações (nível 1);
- b) Estrutura atómica e nuclear, decaimento radioactivo, propriedades das radiações corpusculares e electromagnéticas. Isótopos radioactivos (nível 1);
- c) Interações entre radiações e matéria (nível 1);
- d) Tubos de raios X e geradores em radiologia. Produção, propriedades e medidas de outras radiações. Medidas de radiação ionizante (nível 1);
- e) Aparelhos de radioterapia externa e de braquiterapia (nível 1);
- f) Aspectos gerais de dosimetria clínica. Execução de cálculos dosimétricos em radioterapia externa e em braquiterapia. Planeamento 2D e 3D (nível 2);
- g) Determinação de curvas de isodose e modificação do feixe de radiações (nível 2);
- h) Princípios, aspectos técnicos e aplicações da radioterapia conformal (CRT) e de intensidade modulada (IMRT) (nível 1);
- i) Resolução de problemas sobre física das radiações (nível 2);
- j) Execução de cálculos dosimétricos (nível 1);
- l) Avaliação de curvas de isodose (nível 2);
- m) Medida de dose absorvida (nível 1);
- n) Manipulação de aparelhos de raios X, teleterapia e simuladores (nível 1);
- o) Radioproteção, segurança radiológica e controlo de qualidade (nível 1);
- p) Ponderação de medidas de radioproteção dos doentes, dos trabalhadores e do público (nível 1).



PROTECÇÃO RADIOLÓGICA ?

O que é isso?



Cardiologistas ?

Ortopedistas ?

Urologistas ?

Gastrenterologistas ?



Médicos Prescritores ?

Médicos de MGF ?

Médicos Especialistas ?

RADIATION PROTECTION NO 175

Table 2.1: Core radiation protection topics

No.	Topic
1	Atomic structure, X-ray production and interaction of radiation
2	Nuclear structure and radioactivity
3	Radiological quantities and units
4	Physical characteristics of X-ray systems
5	Fundamentals of radiation detection
6	Fundamentals of radiobiology, biological effects of radiation
7	Risks of cancer and hereditary disease and effective dose
8	Risks of deterministic effects
9	General principles of radiation protection
10	Operational radiation protection
11	Particular patient radiation protection aspects
12	Particular staff radiation protection aspects
13	Typical doses from diagnostic procedures
14	Risks from foetal exposure to ionising radiation
15	Quality control and quality assurance in radiation protection
16	National regulations and international standards
17	Dose management of pregnant patients
18	Dose management of pregnant staff
19	The process of justification of imaging examinations
20	Management of accidents/unintentional exposures

RADIATION PROTECTION NO 175

Guidelines on radiation protection education and training of medical professionals in the European Union

Table 3.1: Learning outcomes in radiation protection for referrers

	Knowledge (facts, principles, theories, practices)	Skills (cognitive and practical)	Competence (responsibility and autonomy)
Patient safety/risk management	K1. Explain the principle of justification and its application at different levels including for asymptomatic individuals and on a case by case basis	S1. Apply the principle of justification to specific groups of patients and individuals including the exposure of asymptomatic individuals, comforters and carers	C1. Take responsibility for justification in accordance with requirements in European and national legislation and guidelines of professional bodies
	K2. List the diagnostic and therapeutic practices that are formally approved through legislative or administrative acts at the national or state level	S2. Identify situations in which the use of ionising radiation is justified in the case of pregnant women, women of reproductive age, children or breast feeding mothers	C2. Implement published appropriateness criteria in own practice
	K3. Explain why certain groups are more susceptible to harmful effects of ionising radiation (e.g. children, pregnant patients)	S3. Assess the cumulative effective dose for a series of exams for a given individual patient	C3. Provide necessary information in referral for imaging facility to aid in optimisation of an examination
	K4. Explain the joint responsibility of referrers and imaging specialists in the justification process of a radiological examination as specified by European and national legislation.	S4. Carry out a review of the literature to aid justification in cases for which appropriateness criteria are not yet available	C4. Advise actions in case of inadvertent radiation exposure of a pregnant patient
	K5. List approximate values of radiation doses for common diagnostic examinations	S5. Explain benefits and risks of particular procedures to specific patients	C5. Be competent to diagnose radiation induced skin injury and other potential radiation effects in a patient or a worker in a radiation facility and avoid unnecessary referral
	K6. Explain the importance of the utilisation of clinical and radiological information from previous examinations in the process of justification	S6. Inform patients of their health problems and the planned procedure	C6. Act as a role model for junior colleagues to support the processes of justification and optimisation of radiation protection
	K7. Discuss some clinical situations where a test with non-ionising radiation is better than one using ionising radiation	S7. Communicate the radiation risk to the patient at an understandable level, whenever there is a significant deterministic or stochastic risk, or when the patient has a question	
	K8. List and describe available appropriateness criteria and guidelines applicable in your area of practice		
	K9. Discuss the information to be provided to patients with respect to benefits and radiation risk and risk of procedures in own area of practice		
	K10. Explain principles governing the use of ionising radiation in woman of child-bearing age		
	K11. Discuss the pros and cons of an examination involving the use of a radiopharmaceutical for breastfeeding women and action warranted to protect the child		
	K12. Explain circumstances in your practice where use of ionising radiation on a child is justified		

EUROPEAN COMMISSION

RADIATION PROTECTION NO 175

GUIDELINES ON RADIATION PROTECTION EDUCATION AND TRAINING OF MEDICAL PROFESSIONALS IN THE EUROPEAN UNION

Directorate-General for Energy
Directorate D — Nuclear Safety & Fuel Cycle
Unit D.3 — Radiation Protection
2014

Volume 39 No. 5 2009

ISSN 0146-6453
ISBN 978-0-7020-4700-8

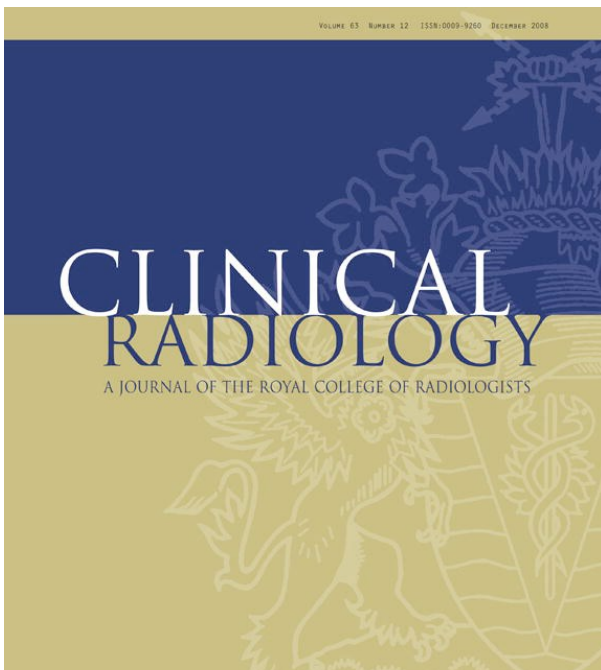
ICRP

Annals of the ICRP

ICRP Publication 113

Education and Training in
Radiological Protection for Diagnostic
and Interventional Procedures





Clinical Radiology (2008) 63, 1344–1349

MEDICAL EDUCATION

Teaching medical students about radiation protection—what do they need to know?



V CONGRESSO DE PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÕES DA
COMUNIDADE DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA



FORMAÇÃO MÉDICA – PRÉ E PÓS-GRADUADA

João Pedroso de Lima
Comissão de Protecção Radiológica – CHUC - Coimbra

