

Como reduzir a exposição do profissional

Jorge Marques
Hospital de Braga

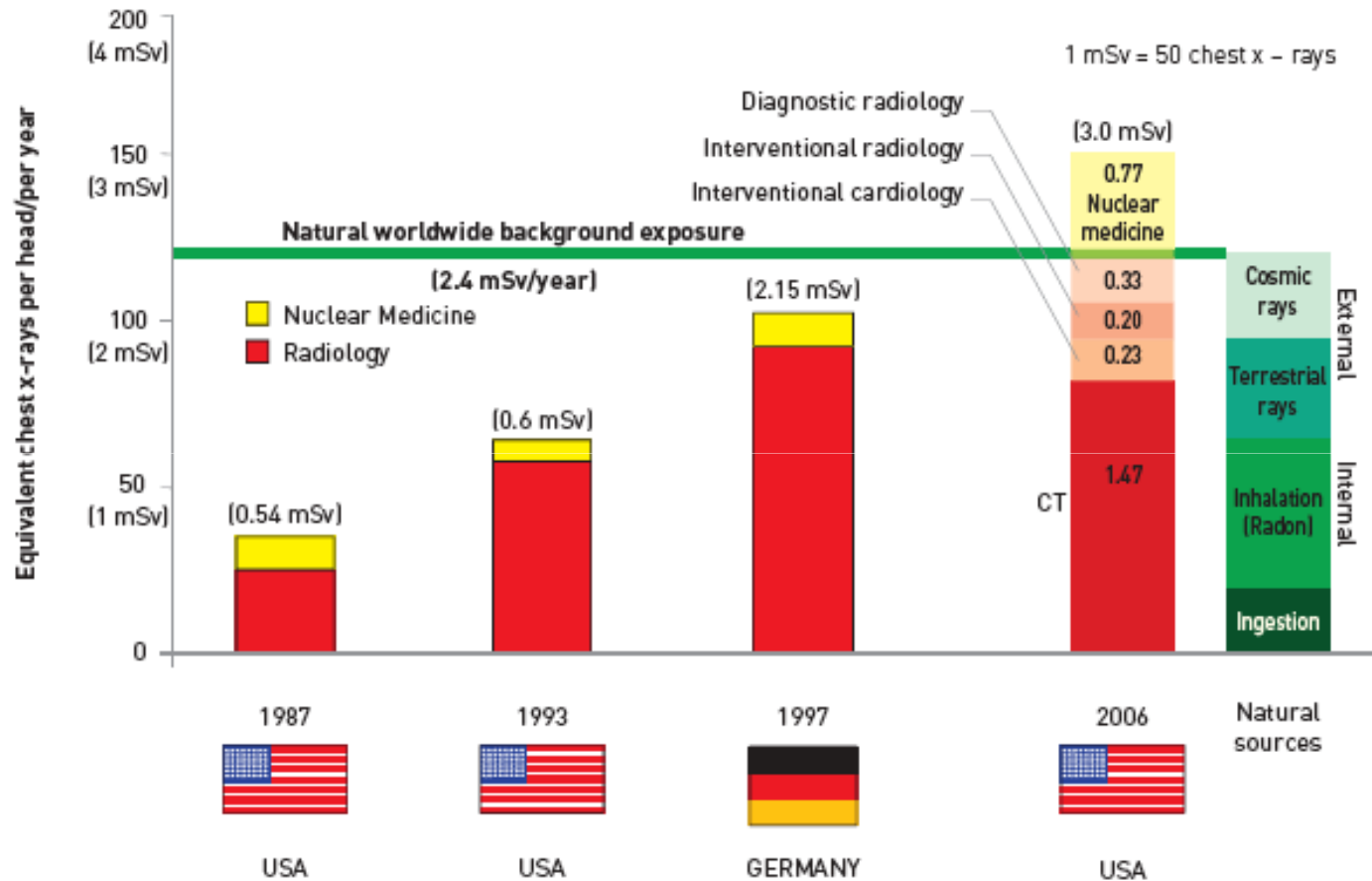
O CORAÇÃO NO MUNDO EM MUDANÇA

The HeART in the Changing World

19/21 Abril 2015



Fontes de radiação

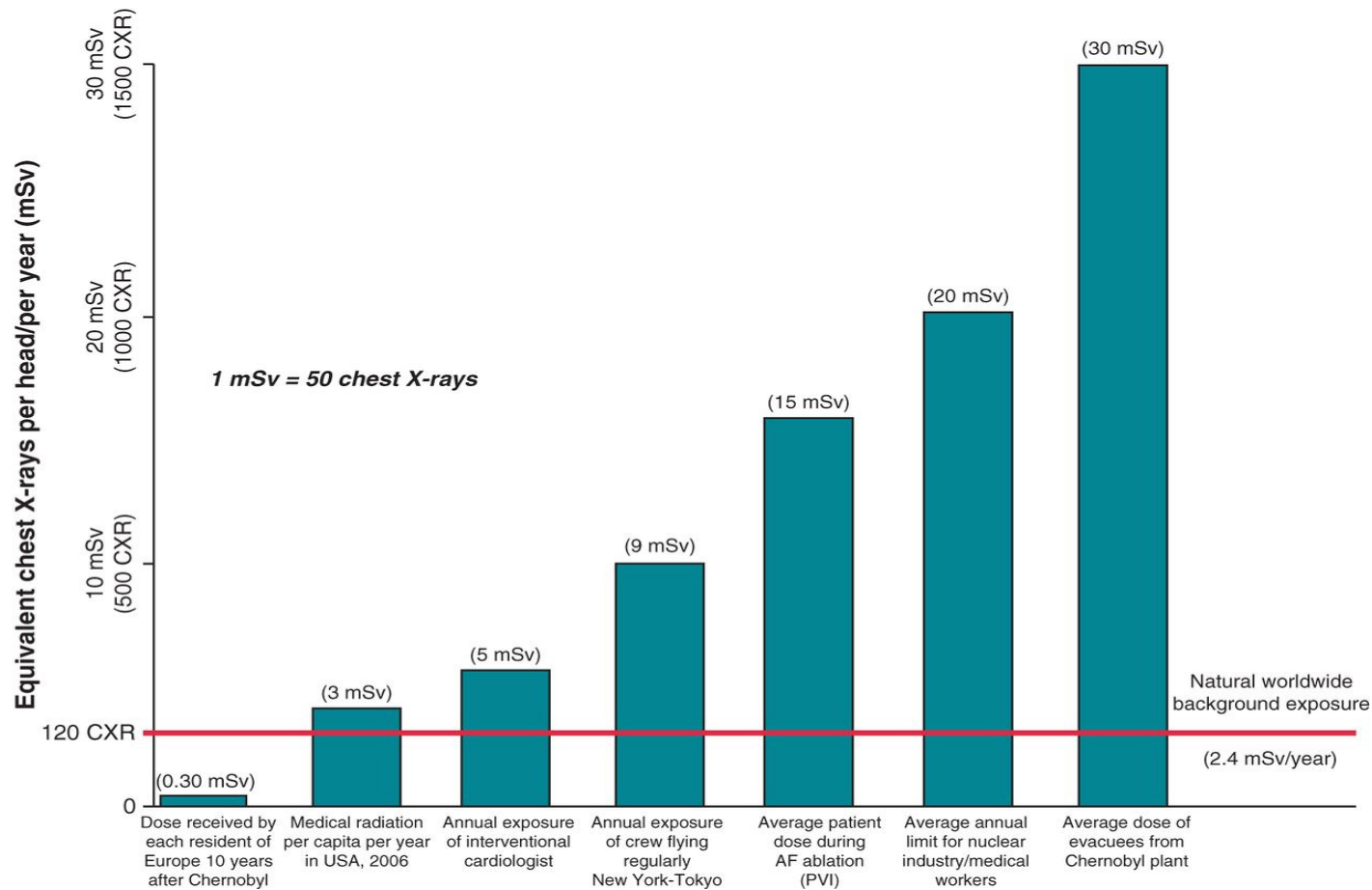


The PCR-EAPCI Textbook – Percutaneous interventional cardiovascular medicine

Radiation protection

Eugenio Picano, Maria Grazia Andreassi, Madan M. Rehani, Leonardo Bolognese, Eliseo Vano

Exposição profissional a radiação ionizante



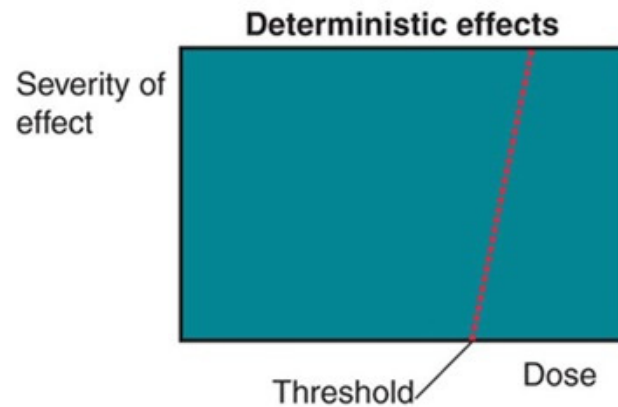
Hein Heidbuchel et al. Europace 2014;16:946-964



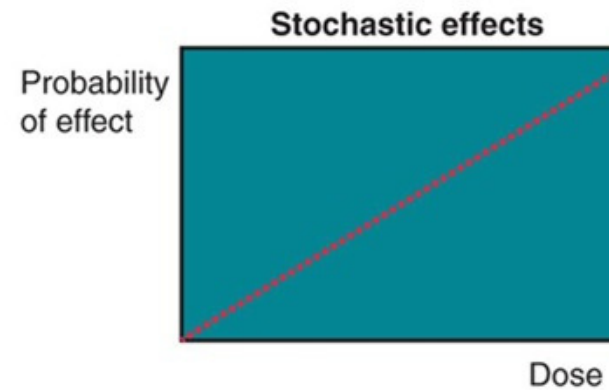
Procedimentos de Cardiologia de Intervenção

- **Os procedimentos de diagnóstico e intervenção em cardiologia:**
 - 12% dos exames radiológicos em doentes adultos de cardiologia, mas representam 48% da dose de radiação utilizada no total.
 - 28% de todos os procedimentos de fluoroscopia e 53% da dose efectiva total.
- **A utilização de radiação ionizante durante estes procedimentos, requer conhecimentos específicos e prática na sua utilização em segurança por parte dos profissionais**

Riscos da radiação

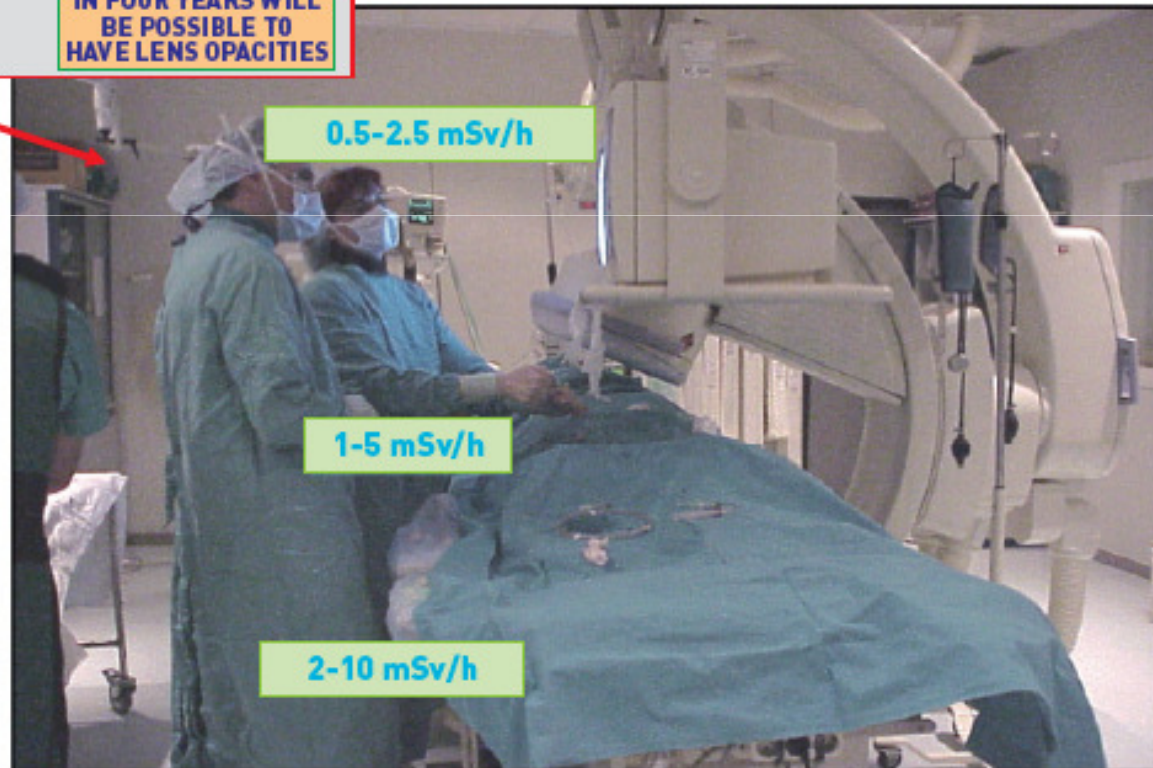
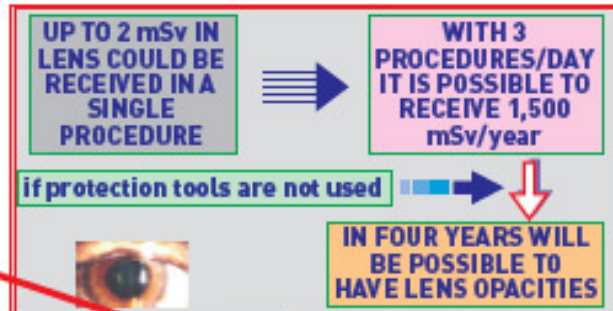


- Due to cell killing.
- Have a dose threshold—typically several Gy.
- Specific to particular tissues.
- Severity of harm is dose dependent.

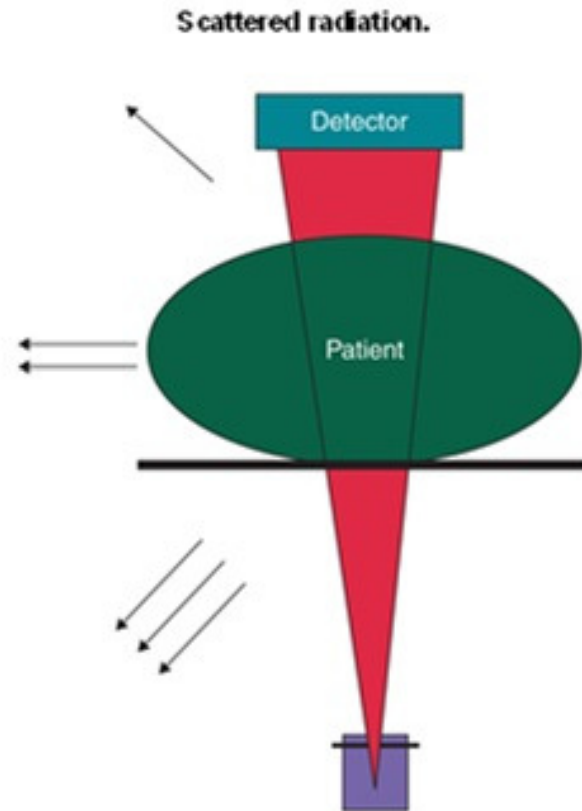


- Due to cell changes (DNA) and proliferation towards a malignant disease.
- Severity (example cancer) independent of the dose.
- No dose threshold—applicable also to very small doses.
- Probability of effect increases with dose.

Riscos da radiação



Exposição dos profissionais



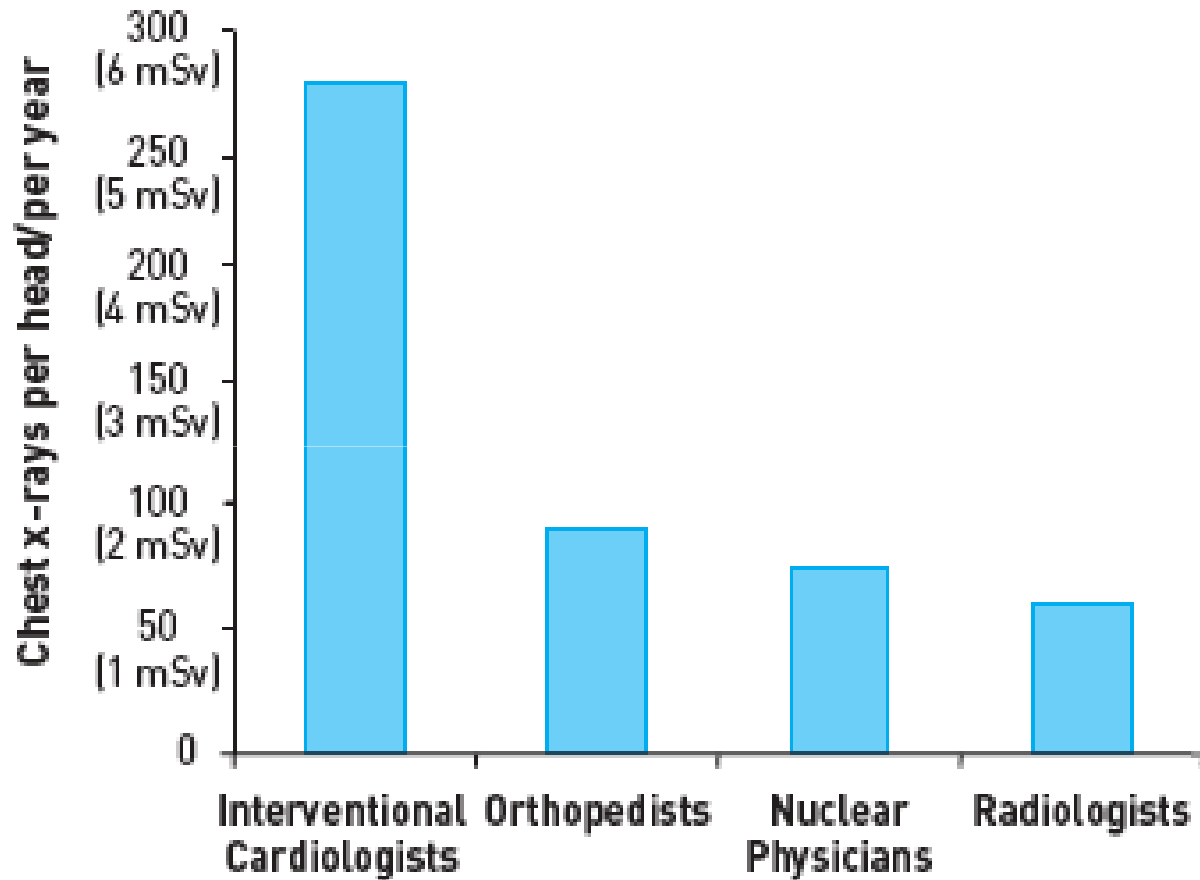
Hein Heidbuchel et al. *Europace* 20 14;16:946-964

The PCR-EAPCI Textbook – Percutaneous interventional cardiovascular medicine

Radiation protection

Eugenio Picano, Maria Grazia Andreassi, Madan M. Rehani, Leonardo Bolognese, Eliseo Vano

Doses anuais médias profissionais



Maximizar a protecção dos profissionais

Dose / tempo

Distância

Protecção

- **Minimizar o tempo de fluoroscopia**
- Minimizar o número de imagens adquiridas
- Utilizar as tecnologias de redução de dose
- Utilizar colimadores e filtros
- Seleccionar as incidências
- Minimizar o uso de angulações extremas
- Minimizar o uso da ampliação

Minimizar o tempo de fluoroscopia

- **Curtos períodos de fluoroscopia vs fluoroscopia contínua**
- **Boa coordenação do pé com os olhos**
- **Não usar fluoroscopia para ajustar os colimadores e os filtros**
- **“Truques” para diminuir tempo fluoroscopia**
 - **Ver exames anteriores**
 - **cateteres**
 - **incidências**
 - **Usar guia comprida nos cateterismos pela artéria radial**

Maximizar a protecção dos profissionais

Dose / tempo

Distância

Protecção

- **Minimizar o tempo de fluoroscopia**
- **Minimizar o número de imagens adquiridas**
- Utilizar as tecnologias de redução de dose
- Utilizar colimadores e filtros
- Seleccionar as incidências
- Minimizar o uso de angulações extremas
- Minimizar o uso da ampliação

Minimizar o número de aquisições

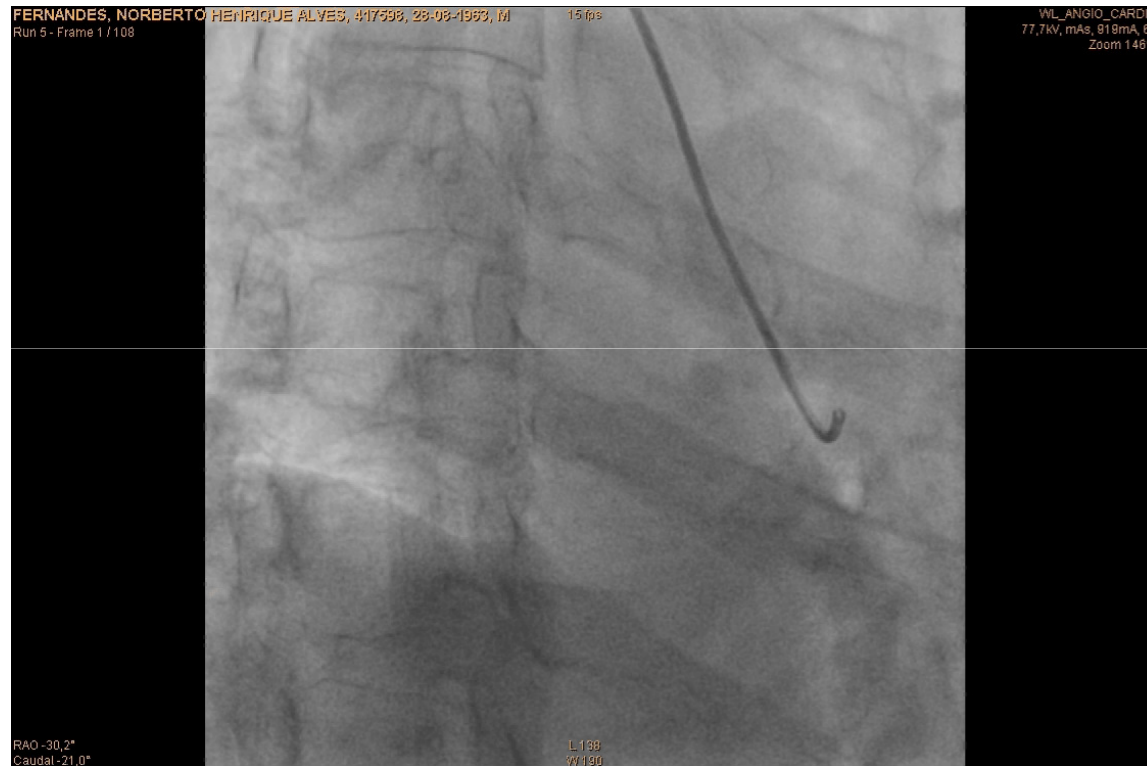
- **As doses de radiação na aquisição de imagem são muito maiores do que na fluoroscopia (fluoroscopia 95% do tempo 40% dose de radiação).**
- **O número de imagens de cada aquisição depende**
 - **Tempo da aquisição**
 - **Número de imagens/segundo (frame rate)**
- **O tempo de cada aquisição deve rondar os 5 segundos (excepto para visualizar circulação colateral ou fluxo lento).**
- **Frame rate de 12,5-15 imagens/seg vs 25-30 imagens/seg**

Aquisições longas

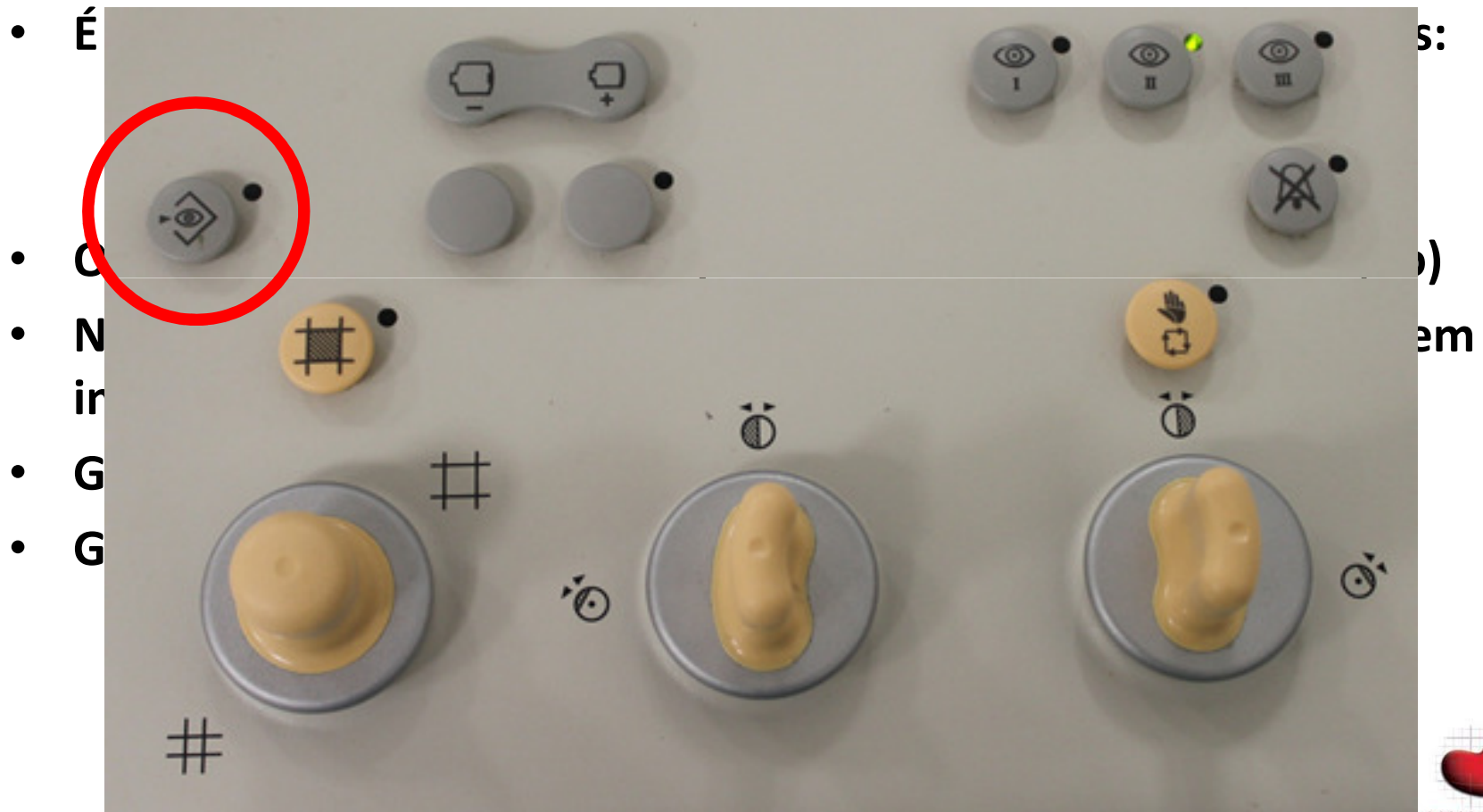


115 frames

Imagem centrada



Número de imagens adquiridas



Maximizar a protecção dos profissionais

Dose / tempo

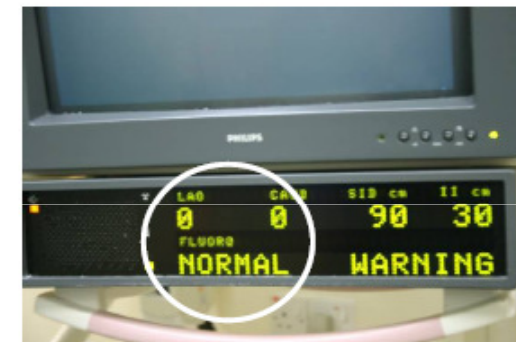
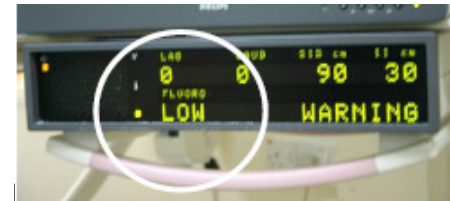
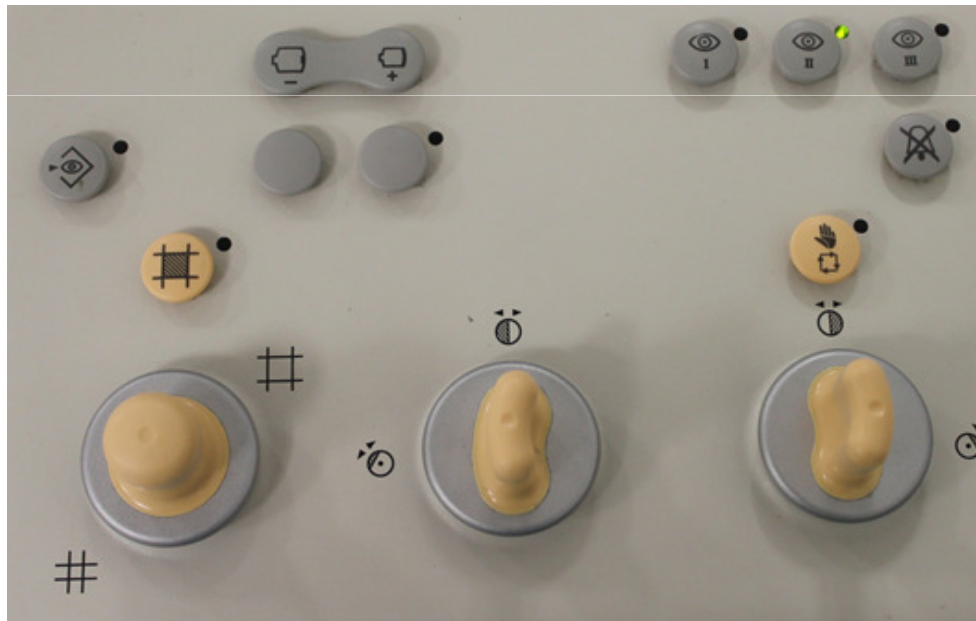
Distância

Protecção

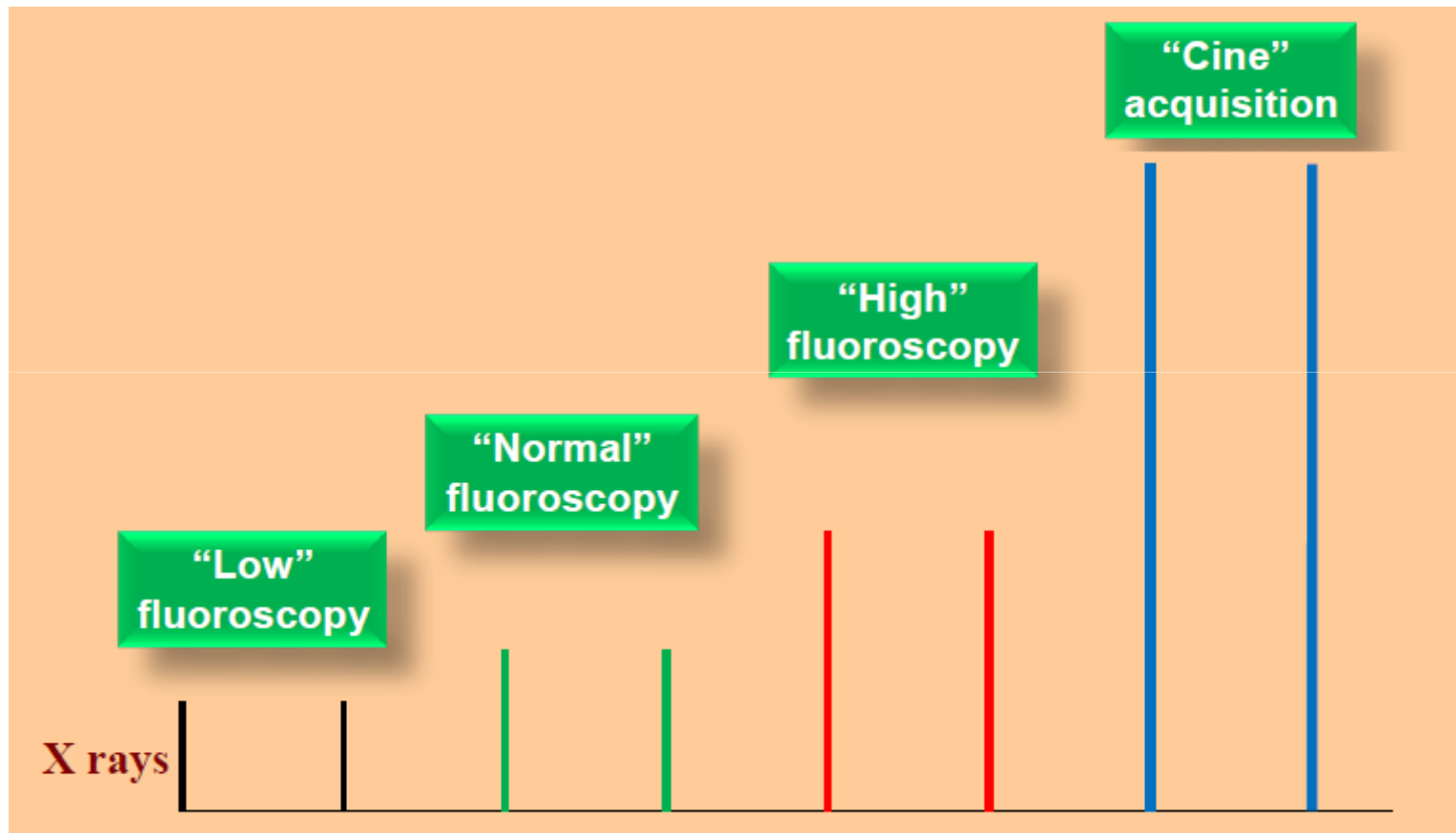
- **Minimizar o tempo de fluoroscopia**
- **Minimizar o número de imagens adquiridas**
- **Utilizar as tecnologias de redução de dose**
- Utilizar colimadores e filtros
- Seleccionar as incidências
- Minimizar o uso de angulações extremas
- Minimizar o uso da ampliação

Tecnologias de redução de dose

- Modos de fluroscopia



Dose de radiação e de dispersão



Maximizar a protecção dos profissionais

Dose / tempo

Distância

Protecção

- **Minimizar o tempo de fluoroscopia**
- **Minimizar o número de imagens adquiridas**
- **Utilizar as tecnologias de redução de dose**
- **Utilizar colimadores e filtros**
- Seleccionar as incidências
- Minimizar o uso de angulações extremas
- Minimizar o uso da ampliação

Utilização de colimadores

- A utilização de colimadores
 - Melhora a qualidade da imagem
 - Reduz a dose de radiação
 - Reduz a radiação dispersa
- Os filtros também são utilizados para melhorar a qualidade da imagem e reduzem a dose de radiação dispersa
- Nos aparelhos de fluoroscopia

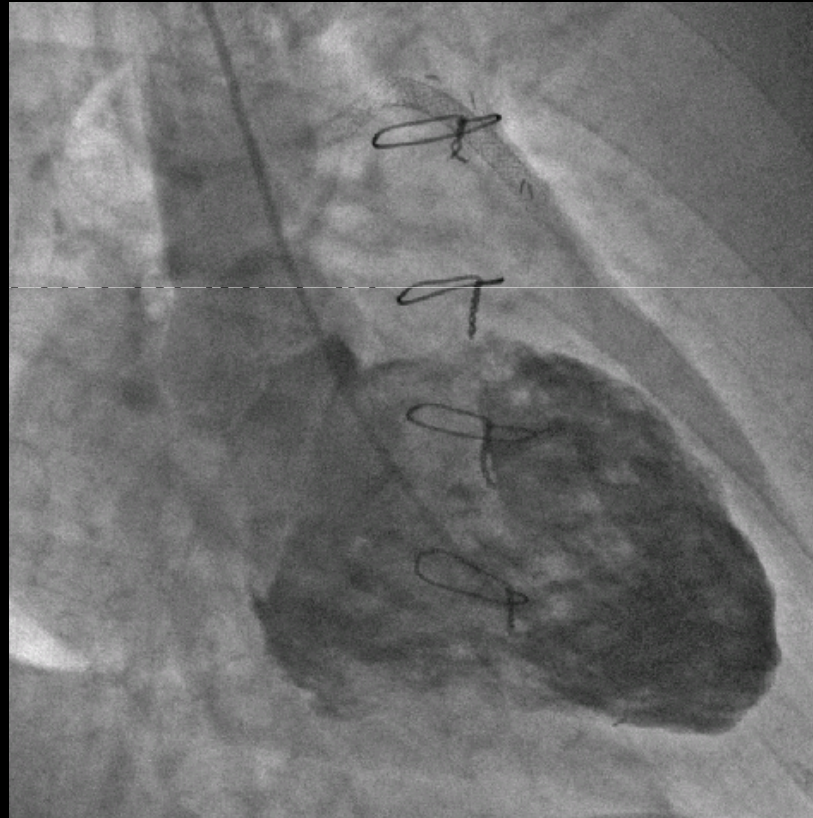


imagem
e de

Maximizar a protecção dos profissionais

Dose / tempo

Distância

Protecção

- **Minimizar o tempo de fluoroscopia**
- **Minimizar o número de imagens adquiridas**
- **Utilizar as tecnologias de redução de dose**
- **Utilizar colimadores e filtros**
- **Seleccionar as incidências**
- Minimizar o uso de angulações extremas
- Minimizar o uso da ampliação

Incidências

Aquisição								
Fluoroscopia								
Fluoroscopia baixa dose								
Posição								
Nível de Dose	Aquisições esquerdas: operador mais exposto				Aquisições direitas: operador menos exposto			

Maximizar a protecção dos profissionais

Dose / tempo

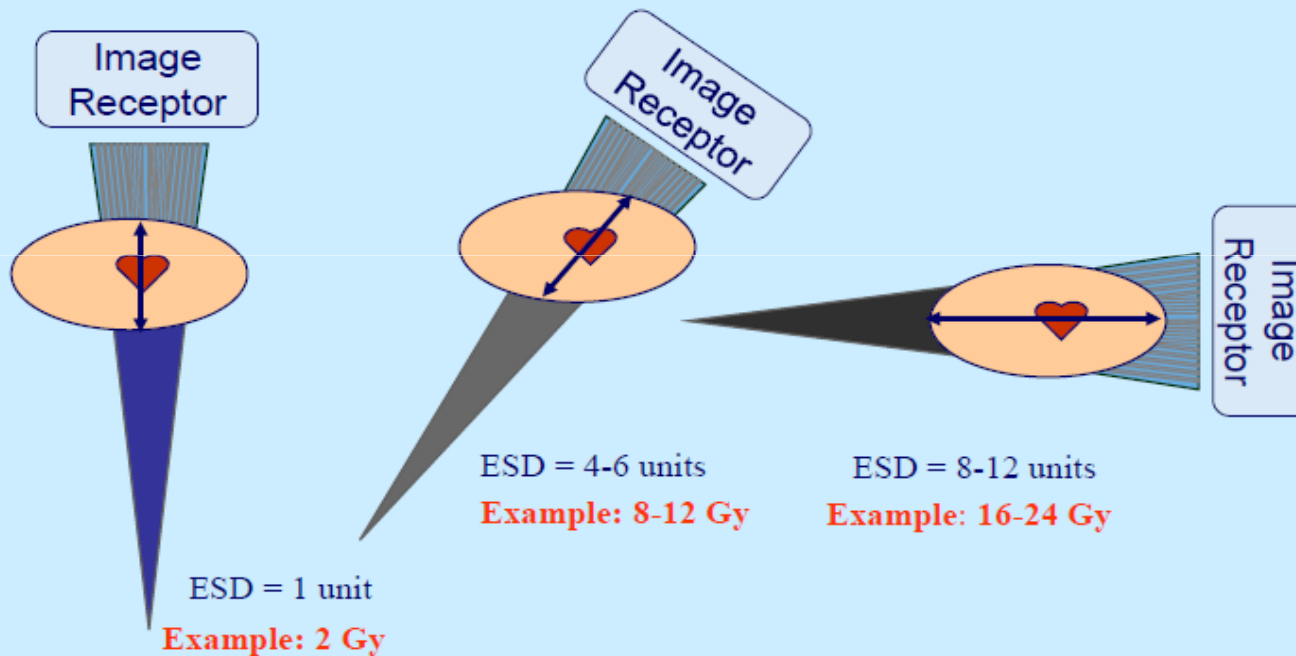
Distância

Protecção

- **Minimizar o tempo de fluoroscopia**
- **Minimizar o número de imagens adquiridas**
- **Utilizar as tecnologias de redução de dose**
- **Utilizar colimadores e filtros**
- **Seleccionar as incidências**
- **Minimizar o uso de angulações extremas**
- Minimizar o uso da ampliação

Incidências oblíquas e laterais

More radiation used when steep beam angles are employed. Risk to skin is greater with steep angles!



Lesson: Avoid steep oblique angulations as much is practicable

Maximizar a protecção dos profissionais

Dose / tempo

Distância

Protecção

- Minimizar o tempo de fluoroscopia
- Minimizar o número de imagens adquiridas
- Usar as “tecnologias” de redução de dose
- Usar colimadores/filtros
- Diferente radiação em diferentes incidências
- Minimizar o uso de angulações extremas
- Minimizar o uso da ampliação

Maximizar a protecção dos profissionais

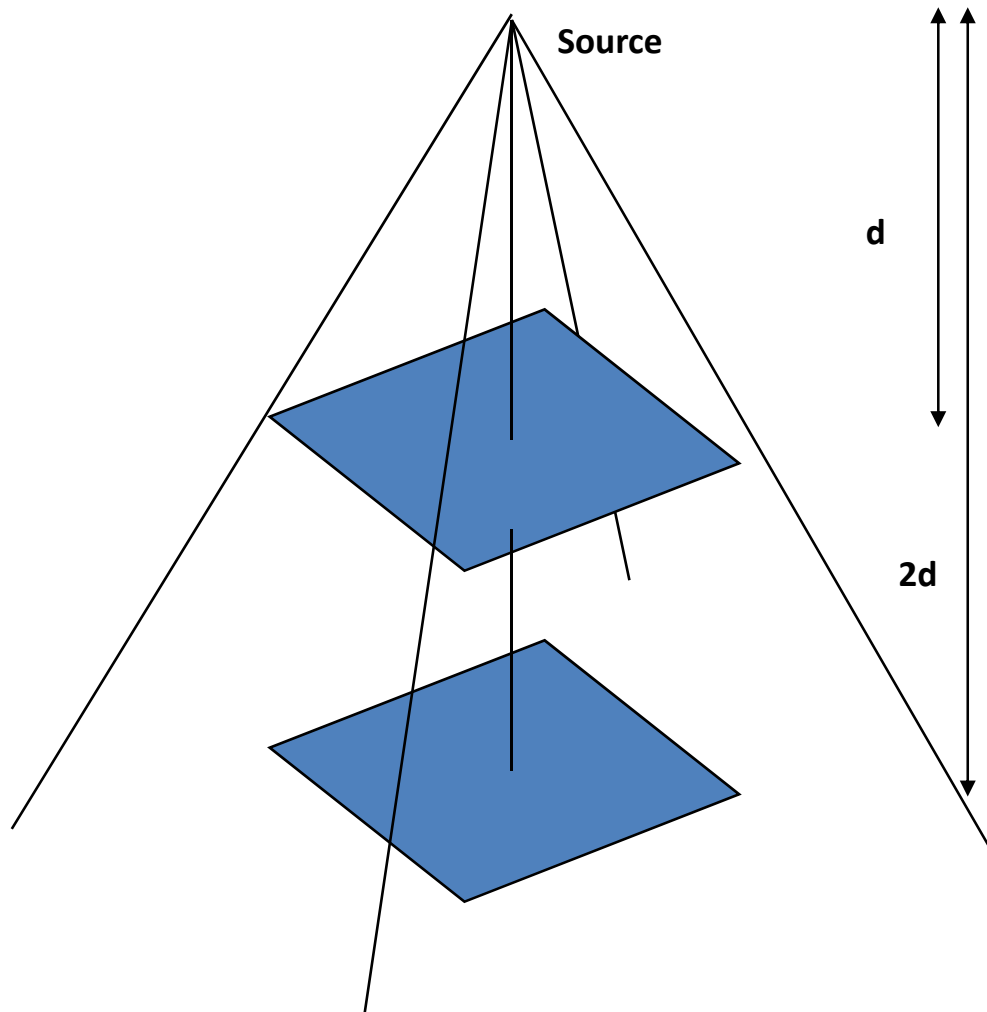
Dose / tempo

Distância

Protecção

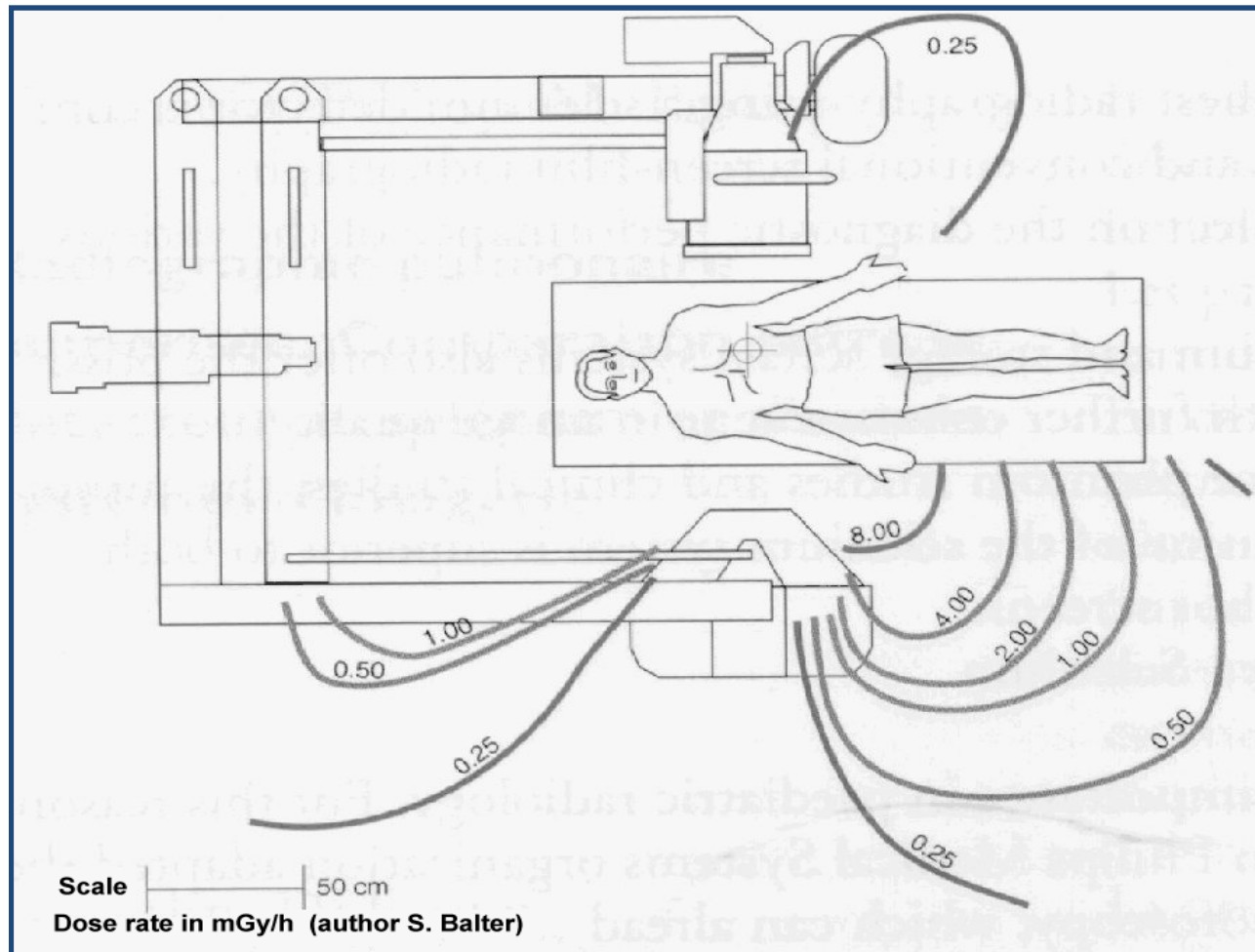
- Manter tubo de raios-X o mais afastado possível do doente
- Manter o intensificador de imagem o mais próximo possível do doente
- Posicionar-se o mais afastado possível do doente

Lei do inverso do quadrado da distância



Duplicando a distância à fonte a dose é reduzida num factor de 4

Curvas de “isodose” para dispersão de radiação



Distância adequada ao paciente a cada momento



Maximizar a protecção dos profissionais

Dose / tempo

Distância

Protecção

- Usar óculos, avental e protector da tiróide
- Usar o avental da mesa e a protecção suspensa do tecto

Protecções pessoais

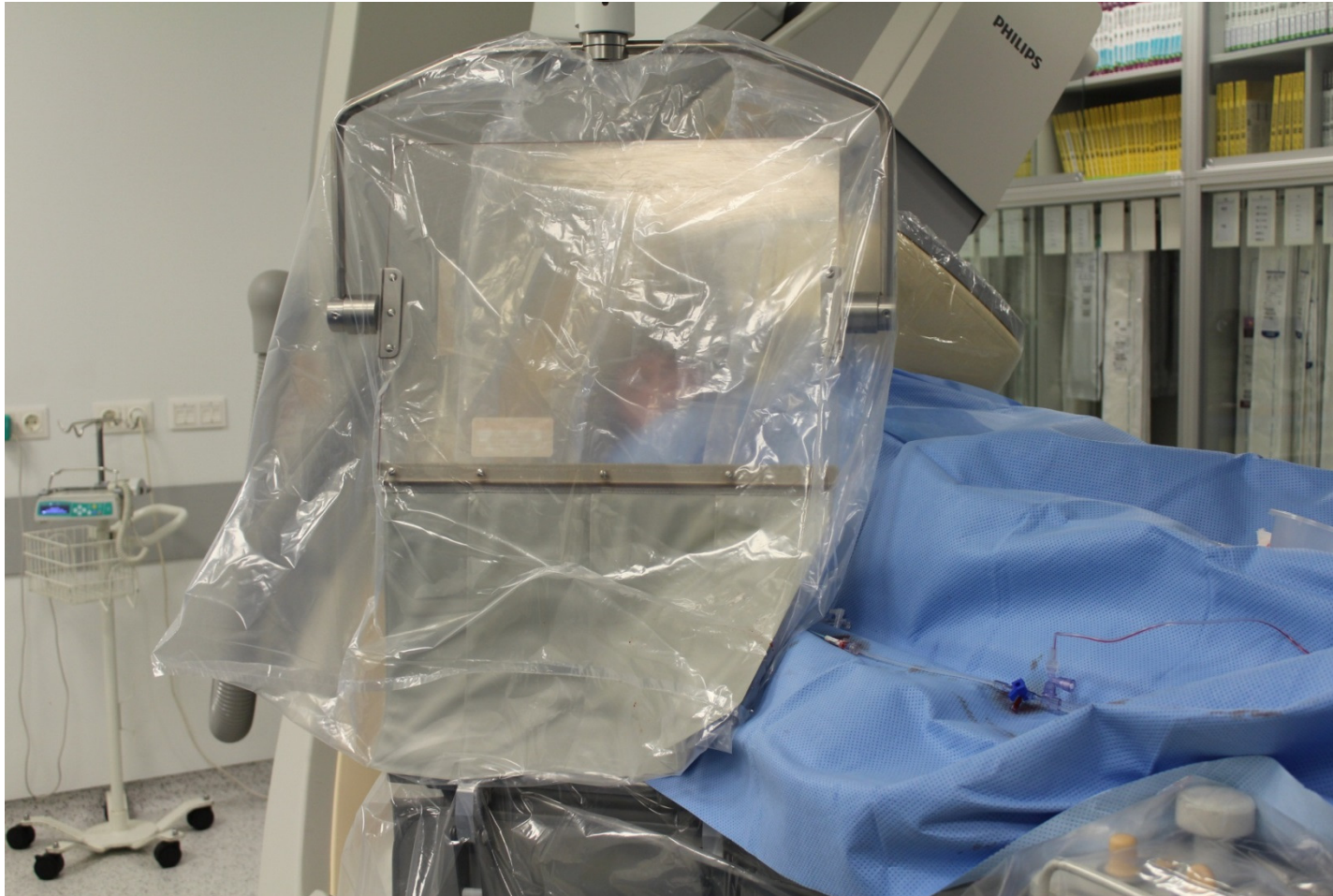
- Avental de chumbo atenua > 90% da radiação.
- Pode ser alternativa colete/saia com distribuição de 70% do peso total na cintura deixando apenas 30% do peso total sobre os ombros.
- Opção com material leve pode reduzir o peso por mais de 23%, mantendo níveis adequados de protecção.



Protecções móveis da sala



Proteção suspensa de tecto



Barreiras de protecção

PTCA was in progress. Any comment?



Sociedade Portuguesa de
CARDIOLOGIA

Barreiras de protecção para os Cardiologistas de Intervenção

STRUCTURAL SHIELDING	Architectural wall shielding
MOBILE SHIELDING	Ceiling suspended leaded plastic Table-suspended drapes
PERSONAL SHIELDING	Lead aprons Thyroid collars Leaded glasses
CULTURAL SHIELDING	Careful personal and patient dosimetry Optimisation Justification

The PCR-EAPCI Textbook – Percutaneous interventional cardiovascular medicine

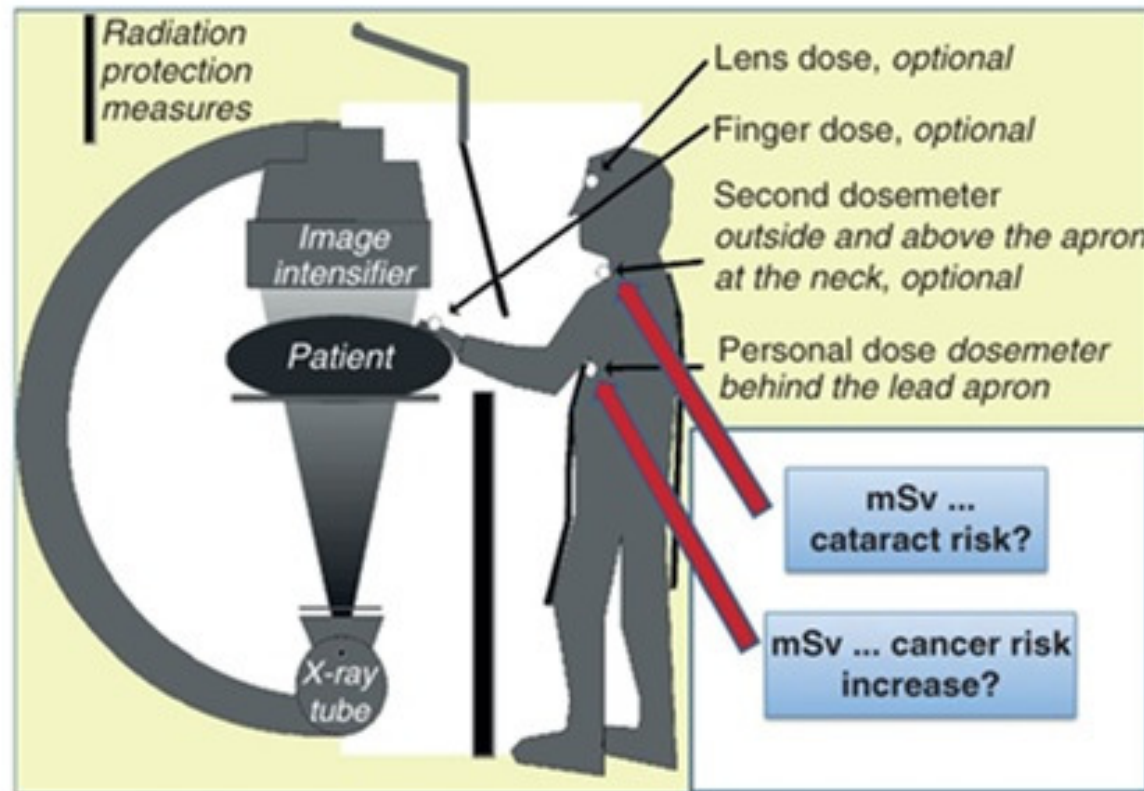
Radiation protection

Eugenio Picano, Maria Grazia Andreassi, Madan M. Rehani, Leonardo Bolognese, Eliseo Vano



Utilização de dosímetros

Recommended use of at least two dosimeters, one above and one underneath the lead apron.



The PCR-EAPCI Textbook – Percutaneous interventional cardiovascular medicine

Radiation protection

Eugenio Picano, Maria Grazia Andreassi, Madan M. Rehani, Leonardo Bolognese, Eliseo Vano

Limites de dose para profissionais

Limites de dose em Portugal - recomendação ICRP 103		
Tipo de Exposição	Ocupacional (mSv/ano)	Público (mSv/ano)
Dose Efectiva	20 ¹	1
Dose equivalente	Cristalino	150 ²
	Pele	500
	Extremidade ³	500

Dosímetros

- **A utilização apropriada de dosímetros é essencial (opções):**
 - Um dosímetro pessoal
 - Dois dosímetros por profissional
 - Uso de dosímetro adicional para extremidades.
 - Dosimetria electrónica
- **Problemas práticos com a dosimetria ocupacional:**
 - Esquecimento na utilização dos dosímetros
 - Erros na colocação (localização)
 - Troca de dosímetros entre profissionais

Utilização dos dosímetros

TO DOSES

Nº Cliente:

Sigla: HSM

Instituição: HSM
Serviço: HSM
Responsável:

Dosimetria de Externo

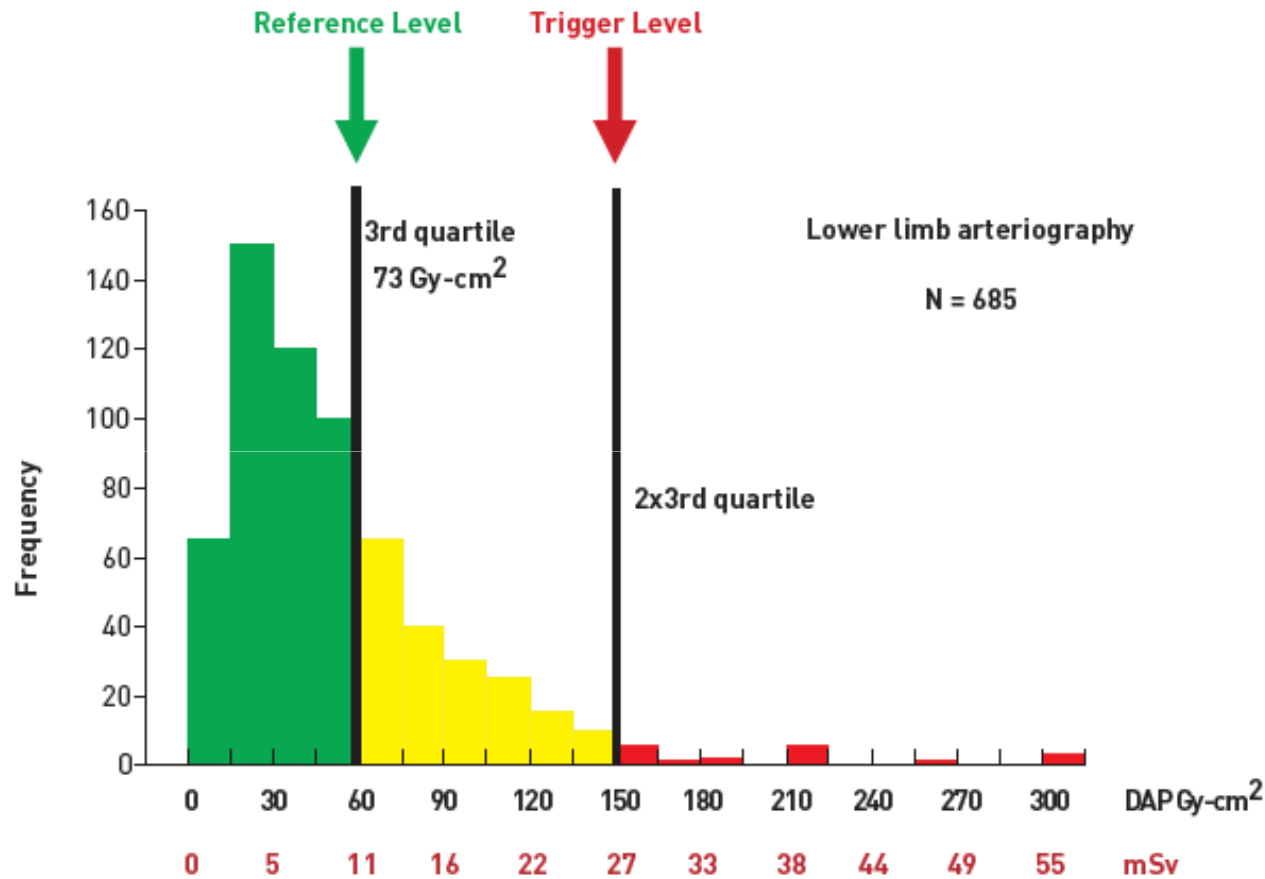
<i>TLD</i>	<i>Nº Pessoa</i>	30-06-2009	<i>Dose Medida (mSv)</i>	<i>Obs.</i>	<i>12 meses Dose Acumul. (mSv)</i>
		<i>Tipo de Dosímetro</i>			
7465	1421-HSM	TLD Anel Hp (0,07)	0,00		0,00
7466	1422-HSM	TLD Anel Hp (0,07)	0,00		6,72
7467	7426-HSM	TLD Anel Hp (0,07)	3,89		114,80
7468	1423-HSM	TLD Anel Hp (0,07)	0,00		0,00
7469	1424-HSM	TLD Anel Hp (0,07)	0,00		1,85
7470	1425-HSM	TLD Anel Hp (0,07)	0,00		0,00
9674	6726-HSM	TLD Anel Hp (0,07)	0,00		0,26
Total de Dosímetros:			7		

Hp(d) - Equivalente de
(A) Valores de dose sup
(B) Foi excedido 3/10 e
Valor Limite anual é 5
Unidade Dosime

Medidas administrativas e regulamentação

- **Classificação de áreas de trabalho (controlo, monitorização)**
- **Treino específico do staff para protecção de radiações (novos membros e renovação cada 3 anos)**
- **Divulgação de dados relacionados com a protecção radiológica**
- **Limitar o staff nos laboratórios durante o procedimentos**
- **Criar normas de utilização dos meios de protecção**
- **Monitorização do pessoal pelos serviços de saúde ocupacional (consulta anual e monitorização de dosímetros 1-3 meses).**

Definição de níveis de referência



The PCR-EAPCI Textbook – Percutaneous interventional cardiovascular medicine

Radiation protection

Eugenio Picano, Maria Grazia Andreassi, Madan M. Rehani, Leonardo Bolognese, Eliseo Vano



“Not infrequently, there is a macho disregard for radiation protection”,

Watson RM.

Radiation protection

