



1ª RADIOLOGIA DE FUSÃO

CENTRO HOSPITALAR
LISBOA NORTE, EPE



Serviço de Imagiologia

Angiografia

Otimização de Doses de Radiação

Téc. Carlos Silva

Coordenador de Serviço – Téc. Simão Barbosa

Director de Serviço – Dr. Pedro Portugal



CENTRO
HOSPITALAR
VILA NOVA DE GAIA|ESPINHO



Serviço de Imagiologia

Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia / Espinho, EPE

1^a RADIOLOGIA DE FUSÃO



Motivação

1977 – Surgem os 1^{os} procedimentos de Radiologia de Intervenção (Lancet, 1978).



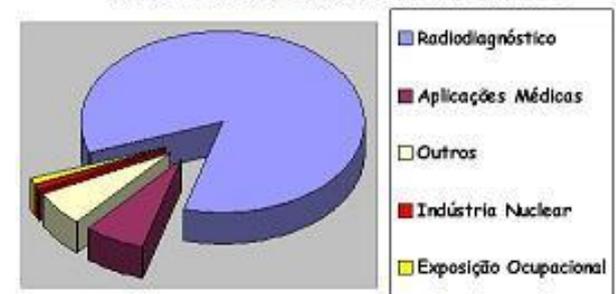
Crescimento significativo dos procedimentos guiados por fluoroscopia

2008 – Os registos apontam para 5 milhões de procedimentos guiados por fluoroscopia realizados nos EUA (Benchmark Report, Interventional Angiography, 2008/2009).

Os procedimentos devem manter os níveis de radiação mais baixo possível

A proteção radiológica é otimizada em procedimentos com a menor dose possível de radiação, sem que isso implique perda de qualidade de imagem.

Fração da dose na população para fontes artificiais



Enquadramento

Procedimentos em Radiologia de Intervenção/Angiografia requerem elevada exposição a radiação.

- Otimizar Protocolos de Aquisição

Procedimentos com potencial para altas doses de radiação incluem:

- TIPS
- Embolização (qualquer local, qualquer lesão) – **Embolização Cerebral**
- Drenagem Biliar
- Angioplastia com ou sem colocação de stent
- Colocação de Endoprótese (**EVAR/TEVAR**)
- **Quimioembolização Hepática**
- Angiografia e intervenção para hemorragia gastrointestinal
- **Colocação de Stent Carotídeo**

Enquadramento

Nos procedimentos guiados por fluoroscopia, a **dose de radiação não é uniforme, existindo grandes variações na dose absorvida** nas diferentes regiões do corpo do paciente.

A incerteza existe em todas as estimativas de dose do paciente, existindo vários parâmetros úteis para a descrever.

Produto Dose Área (DAP)

Energia total fornecida pelo ampola de radiação x.

É medido num ponto perto da fonte, muitas vezes junto ao colimador.

Dose à entrada da pele (ESD)

Dose absorvida no ar, onde o feixe de radiação x intersecta a superfície da pele do paciente

A ESD depende quer da energia do feixe quer de outros parâmetros utilizados durante o exame.

Número de Imagens Adquiridas

Número total de imagens adquiridas durante o procedimento

Tempo de Fluoroscopia

Indica o tempo total em que é ativo o feixe de raios-X durante o procedimento. Não deve ser utilizado como um indicador de doses mas alerta para potenciais procedimentos com altas doses.

Enquadramento

- Uso Protocolos de Aquisição de Baixa Dose

- Técnicas de Redução da Dose

- **Monitorizar dose cumulativa** - Estabelecer limites de dose (DLR's);
- **Minimizar a duração da exposição;**
- **Maximizar a distância da fonte de raios-X** ao paciente;
- Manter **detector próximo do paciente;**
- **Colimação e Filtros** - Limitar o feixe de raios-X ao órgão ou área de interesse;
- **Programas de baixa dose;**
- **Nº de Frames** aceitável;
- **Maior campo de visão** – o uso de magnificações normalmente requer dose adicional;
- Ajustar **colimação** sem radiação;
- **Gravar imagens de fluoroscopia.**

1ª RADIOLOGIA DE FUSÃO

Material e Métodos

User | Service

EXPOSURE

kV: 70 kV
Pulsewidth: 80 ms
kV Filter: 81 kV
kV ms: 96 kV
Dose: 3.00 µGy/f
kV Dose: 102 kV

MField

Focus: Micro Small Large

kV-Focus (m->s): Off 85 kV

kV-Focus (s->l): 85 kV

IMAGE

Processing Mode: DSA SUB
Gain Correction: -1.5 EP
Contrast Medium: Iodine
I-Noise Reduction: Off

Native: Subtracted:

Edge Enhancement: 45 % 10 %

Window Center: 1900 Window Brightness: 3100

Window Width: 2700 Window Contrast: 50

User | Service

EXPOSURE

kV: 70 kV
Pulsewidth: 50 ms
kV Filter: Off
kV ms: 96 kV
Dose: 1.20 µGy/f
kV Dose: 102 kV

MField

Focus: Micro Small Large

kV-Focus (m->s): Off 85 kV

kV-Focus (s->l): 85 kV

IMAGE

Processing Mode: DSA SUB
Gain Correction: -1.5 EP
Contrast Medium: Iodine
I-Noise Reduction: Normal

Native: Subtracted:

Edge Enhancement: 50 % 25 %

Window Center: 1900 Window Brightness: 3100

Window Width: 2700 Window Contrast: 50

1ª RADIOLOGIA DE FUSÃO

Material e Métodos

- Estudo retrospectivo, realizado entre Janeiro de 2015 a Setembro de 2017 na Unidade de Angiografia e Radiologia de Intervenção (CHVNG/E).
- Seleção de quatro procedimentos que englobem diferentes áreas e com elevada frequência de realização: **Embolização Cerebral, EVAR, Quimioembolização e Colocação de Stent Carotídeo.**
- Recolha dos protocolos de dose de cada procedimento (PACS), de forma aleatória.

```
***Accumulated exposure data***                                01-Jul-14 14:35:25
Phys: TP                Exposures: 5                Fluoro: 4.0min Total: 1785.4µGym² 94.4mGy
A   Fluoro: 4.0min      1438.0µGym²                76.1mGy Total: 1785.4µGym² 94.4mGy
```

1ª RADIOLOGIA DE FUSÃO

Resultados

Médias	Emb. Cerebral	EVAR	Quimioemb.	Stenting Carotideo
DAP (Gy.cm ²)	254,4	492,44	865,59	97,5
ESD (mGy)	4459,7	2228,67	5473,4	936,5
Tempo (min)	59,7	33,2	44	18,9
Nº de imagens	1019,35	338,7	873,15	361,8

1^a RADIOLOGIA DE FUSÃO

Resultados

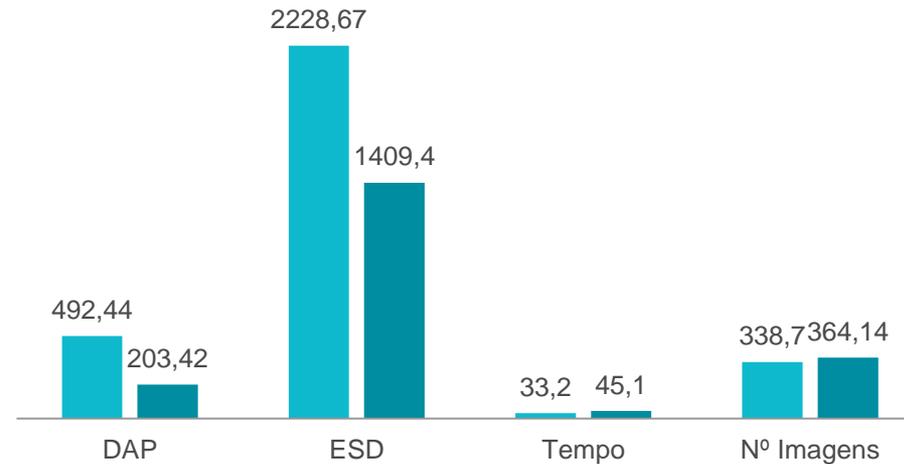
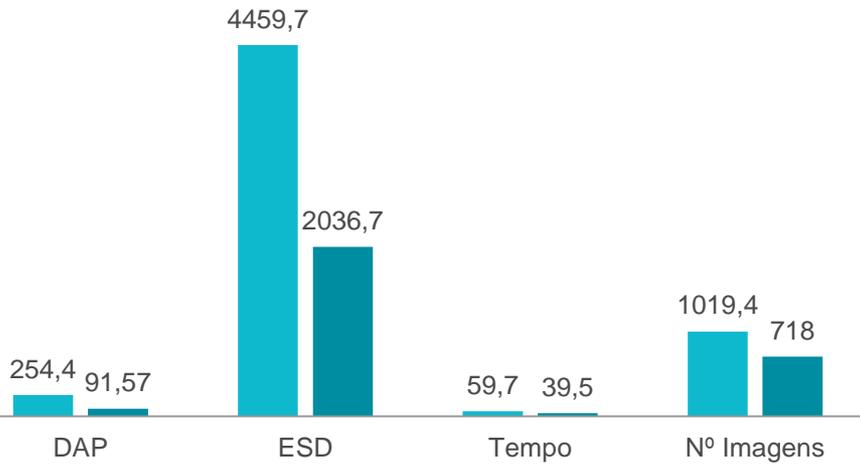
Médias (LD)	Emb. Cerebral	EVAR	Quimioemb.	Stenting Carotideo
DAP (Gy.cm ²)	91,57	203,42	342,33	47,3
ESD (mGy)	2036,7	1409,4	2406,86	518,4
Tempo (min)	39,5	45,1	54,07	17,67
Nº de imagens	718	364	728,5	262,7

1ª RADIOLOGIA DE FUSÃO

Resultados

■ Emb. Cerebral ■ Emb. Cerebral (LD)

■ EVAR ■ EVAR (LD)

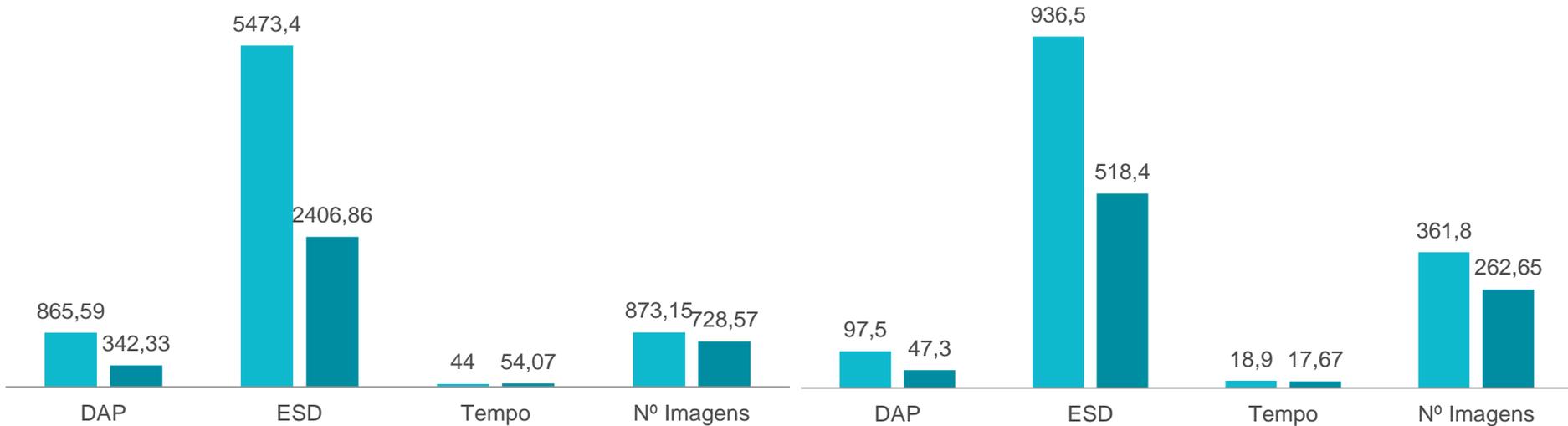


1ª RADIOLOGIA DE FUSÃO

Resultados

■ Quimioembolização ■ Quimioembolização (LD)

■ Stenting Carotidio ■ Stenting Carotidio (LD)



Resultados

Comparação de Valores DAP de Média (M) e Referência (VR)

DAP (Gy.cm ²)	Este Estudo	Este Estudo (LD)	Miller et al (2003)	Aroua Et al (2006)	Miller et al (2009)	Vano et al (2009)	Cardosoe t al (2014)
Embolização Cerebral	254.40(M)	91,57(M)	400(M)	335(M) 440(VR)	360(VR)	-	135 (VR)
Quimioemb. Hepática	865.59(M)	342,33(M)	-	-	400(VR)	289(VR)	-

Análise crítica e discussão

- Os resultados demonstram as vantagens na utilização de protocolos otimizados de baixa dose;
- Enquadrando o estudo com a literatura podemos afirmar que quer a Quimioembolização(LD) quer a Embolização Cerebral(LD) apresentam, na generalidade, valores abaixo dos valores médios e de referência publicados;
- Verificamos na maioria dos procedimentos reduções dos valores de DAP e ESD superiores a 50% com o uso de protocolos LD;
- A QuimioEmbolização regista valores mais elevados de DAP e ESD.

Conclusão

- A literatura reconhece os benefícios dos procedimentos de intervenção guiados por fluoroscopia, contudo a **monitorização dosimétrica** pode ser um passo importante para a **otimização destes procedimentos**.
- São necessárias mais orientações no sentido de aprimorar **estratégias de otimização de dose**, que tenham em conta os efeitos estocásticos, mas também prevejam evitar (quando possível) reações dos tecidos (efeitos determinísticos).
- A falta de **valores referência/padrão** é uma grande limitação nestes estudos, devendo partir de todos a investigação e criação de **DRL** a este nível.



CENTRO
HOSPITALAR
VILA NOVA DE GAIA|ESPINHO

Cuidamos de si.

Obrigado.

carlos.manuel.silva@chvng.min-saude.pt