

A Proteção Radiológica na Contenção de Aerossóis Gerados pelo Utente em Procedimentos Endovasculares Cerebrais

Radiological Protection in Containing Patient-Generated Aerosols in Endovascular Cerebral Procedures

Cátia Fernandes¹, João Cunha¹

¹ Técnico de Radiologia - Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte

Resumo

No contexto da pandemia COVID-19, surgiu a necessidade de promoção da contenção de aerossóis gerados pelo utente de Via Verde Acidente Vascular Cerebral (AVC), sujeito a terapêutica endovascular cerebral. Deste modo, fez-se recurso a um suporte em acrílico para suspensão de plástico de contenção de aerossóis. Neste enquadramento, pretende-se contribuir para a segurança dos profissionais de saúde, garantindo a otimização da técnica e proteção radiológica na Angiografia.

A utilização pontual do mencionado suporte em acrílico despoletou a análise dos valores relacionados com a exposição radiológica, para além da rejeição da imagem radiológica obtida, por comprometimento da avaliação da circulação periférica.

Com a interface do suporte de acrílico, os parâmetros de exposição no que se refere à intensidade de corrente elétrica (I) (mA.s) teve um acréscimo de 32,43 %, o produto dose área (DAP) (Gy.cm²) um aumento de 18,96 % e o Air Kerma (mGy) um acréscimo de 18,32 %.

Deste modo, a utilização do referido suporte de acrílico não é recomendada pelo comprometimento da qualidade da imagem radiológica e pelo aumento significativo da exposição radiológica para o Utente e para os profissionais de saúde expostos.

Palavras Chave

Contenção de aerossóis, Procedimentos endovasculares cerebrais, Proteção radiológica.

Introdução

O COVID-19 pode ser transmitido por gotículas respiratórias (partículas superiores a 5 µm), contacto direto com secreções respiratórias infecciosas, fezes ou superfícies contaminadas por estas, e ainda, via aérea aquando de procedimentos geradores de aerossóis (partículas inferiores a 5 µm) [1].

Abstract

In the context of the COVID-19 pandemic, there was a need to promote the containment of aerosols generated by the user of Green Way Cerebral Vascular Accident (CVA), subject to cerebral endovascular therapy. In this way, an acrylic support for the suspension of plastic containing aerosols was used. In this context, it's intended to contribute to the safety of health professionals, ensuring the optimization of the technique and radiological protection in Angiography.

The punctual use of the aforementioned acrylic support triggered the analysis of the values related to the radiological exposure, in addition to the rejection of the obtained radiological image, due to the impairment of the assessment of peripheral circulation.

With the acrylic support interface, the exposure parameters with regard to the intensity of electrical current (I) (mA.s) increased by 32.43%, the product area dose (DAP) (Gy.cm²) an increase of 18.96% and Air Kerma (mGy) an increase of 18.32%.

Thus, the use of said acrylic support is not recommended due to the compromised quality of the radiological image and the significant increase in radiological exposure for the patient and for the exposed health professionals.

Keywords

Aerosol containment, Cerebral endovascular procedures, Radiological protection.

Na Angiografia, consideram-se os seguintes procedimentos geradores de aerossóis: entubação traqueal, ventilação não-invasiva, traqueostomia, ressuscitação cardiopulmonar, ventilação manual pré-entubação, introdução de sonda nasogástrica,

colheita de amostras respiratórias por aspiração orofaríngea de secreções. De entre estes, são considerados procedimentos geradores de aerossóis de risco mais elevado: entubação traqueal e traqueostomia [1].

Todos os utentes da Angiografia do Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte (CHULN) possuem máscara cirúrgica durante os procedimentos endovasculares, excetuando os que se encontram sob ventilação mecânica invasiva em circuito ventilatório fechado.

Nesta fase de pandemia COVID-19, sempre que possível, e quando aplicável, os utentes que necessitem de ventilação mecânica invasiva, nomeadamente entubação orotraqueal, devem chegar à Angiografia para realização de procedimento endovascular cerebral em circuito fechado, para que não haja manipulação de via aérea e produção de aerossóis [2].

No contexto da pandemia COVID-19, surgiu a necessidade de promoção da contenção de aerossóis gerados pelo utente de Via Verde Acidente Vascular Cerebral (AVC), sujeito a terapêutica endovascular cerebral (trombectomia aspirativa e / ou trombectomia mecânica).

Assim sendo, ao momento da manipulação da via aérea, para procedimento ventilatório invasivo, é utilizado um campo cirúrgico impermeável com óculo à dimensão do acesso estritamente necessário à mesma. Os utentes que necessitam de aporte de oxigénio por óculos nasais ou máscara de oxigénio com ou sem recurso a tubo de Guedel, o mesmo é realizado sob um plástico para isolamento ou campo cirúrgico impermeável. Deste modo, fez-se recurso a um suporte em acrílico para suspensão de plástico de contenção de aerossóis, no Utente em ventilação espontânea sem aporte de oxigénio (figura 1).



Figura 1: Suporte de acrílico e sua aplicabilidade.

Neste enquadramento, pretende-se contribuir para a segurança dos profissionais de saúde, no que refere à minimização dos vetores transmissores de COVID-19, garantindo a otimização da técnica e proteção radiológica na Angiografia.

Materiais e Métodos

No que respeita às orientações e diretrizes inerentes ao tema abordado foi feito recurso à base de dados *PubMed*®, onde foram analisados cinco artigos apresentados, dos quais somente um era relevante para o mesmo [2].

Para a contenção dos aerossóis gerados pelo Utente no tratamento endovascular do AVC isquémico agudo foi utilizado um suporte em acrílico com espessura de 0,60 cm e formato “L” com 32 cm de altura, 13 cm de comprimento e 15 cm de largura.

Os procedimentos foram realizados num angiógrafo biplano (Clarity Q Azurion 7 B 20 - PHILIPS) com as seguintes características técnicas: Diferença de potencial (DDP) máxima 120 kV em fluoroscopia e 125 kV em grafia; intensidade de corrente elétrica (I) máxima 813 mA em foco grosso e 353 mA em foco fino (para 80 kV); potência elétrica (P) 4000 W para funcionamento contínuo (23° C); filtro frontal e lateral 0,10 mm Cu + 1 mm Al.

Na obtenção dos valores relacionados com a exposição radiológica foi utilizado um medidor produto dose área (DAP) de 2 entradas (< 0,50 mm Al) com coeficiente de variação < 0,05, precisão do Air Kerma $\pm 35\%$ (> 100 mGy) e precisão do DAP $\pm 35\%$ (> 2,50 Gy.cm²). O Air Kerma traduz a dose à entrada da pele tendo como referência o ponto de intervenção a 15 cm da ampola de raios X, considerando o volume em estudo no isocentro.

Para o estudo de conjunto de casos individuais foi aplicado o método de amostragem não casual, amostragem por conveniência [3]. Utilizaram-se duas amostras, utentes suspeitos COVID-19, em enquadramento Via Verde AVC (Urgência Metropolitana de Lisboa para o Tratamento Endovascular do Acidente Vascular Isquémico Cerebral) para trombectomia aspirativa sob sedoanalgesia, no CHULN. Em um Utente foi utilizado o suporte de acrílico e noutro Utente não foi utilizado o referido suporte, com variação temporal de 2 dias (procedimentos similares em continuidade temporal).

O Utente 1 em que foi utilizado o suporte de acrílico era do sexo masculino, com 52 anos de idade, sem antecedentes pessoais conhecidos, com diagnóstico de oclusão do segmento carotídeo M1 direito, sujeito a 1 trombectomia aspirativa e 4 grafias.

O Utente 2 em que não foi utilizado o suporte de acrílico era do sexo feminino, com 68 anos de idade, com antecedentes pessoais conhecidos de insuficiência cardíaca crónica, cardiopatia isquémica, fibrilhação auricular, Diabetes mellitus tipo II, dislipidemia, obesidade, com diagnóstico de oclusão do segmento carotídeo M1 esquerdo, sujeito a 1 trombectomia aspirativa e 4 grafias.

O protocolo técnico aplicado foi o “Cerebral” com as seguintes especificações: Fluoroscopia “Low Dose” 15 f/s; grafia “Low Dose” em aquisição multi-fase de 4 f/s (5 s) + 2 f/s (20 s) + 1 f/s (até ao término da exposição).

Resultados

Selecionou-se um Utente, identificado como Utente 1, submetido a angiografia cerebral e trombectomia aspirativa, no qual foi utilizado um suporte de acrílico de 0,60 cm de espessura ao nível do crânio. O Utente em seguimento temporal, identificado como Utente 2, com enquadramento similar, realizou angiografia cerebral e trombectomia aspirativa sem utilização do suporte referido anteriormente.

Os dois utentes apresentaram no final do procedimento infarte cerebral pós trombólise (TICI) 3, pelo que foram escolhidas para análise comparativa as grafias de controlo final, dada a permeabilidade periférica semelhante e ficando esta alocada à região de sobreposição ao referido suporte acrílico. Deste modo, considerou-se no Utente 1 a série 9 (4ª grafia), figura 2, e no Utente 2 a série 6 (4ª grafia), figura 3, nas quais se encontra evidenciado o comprometimento da definição vascular periférica da circulação anterior no Utente 1, relativamente ao mesmo território vascular no Utente 2.

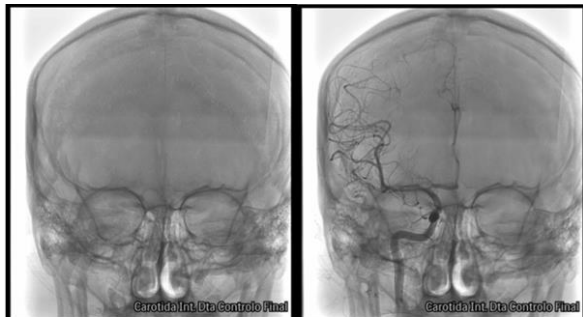


Figura 2: Com suporte de acrílico.

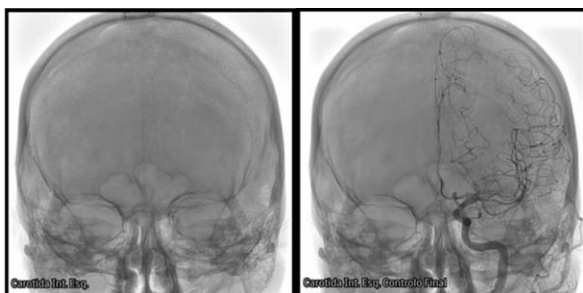


Figura 3: Sem suporte de acrílico. Artefacto de presença de monitorização por BIS (índice Bispectral) (superior e central).

Relativamente aos valores absolutos do procedimento (figura 4): O Utente 1 teve 9,90 min de tempo total de fluoroscopia, mais 1,30 min que o Utente 2 (8,60 min); o Utente 1 foi submetido a 352 exposições, mais 120 que o Utente 2 (232 exposições); o DAP total no Utente 1 foi de 78,38 Gy.cm², mais 34,17 Gy.cm² que no

Utente 2 (44,21 Gy.cm²); o Air Kerma total do Utente 1 foi de 426 mGy, mais 158 mGy que no Utente 2 (268 mGy).

Para análise só foi considerado o arco frontal dadas as implicações que o referido suporte incutiu ao nível da técnica radiológica, com necessidade de aumento da distância entre o detetor e o Utente e da exposição direta do referido suporte ao nível craniano justaposto ao vértex. Enquanto que ao nível do arco lateral não acarreta qualquer interferência na distância detetor-utente, e, por conseguinte, na distância detetor foco (SID).

Utente	Suporte acrílico	t total fluoroscopia (min)	Exposições	DAP total (Gy.cm ²)	Air Kerma total (mGy)
1	Com	9,90	352	78,38	426
2	Sem	8,60	232	44,21	268

Figura 4: Tabela de valores absolutos.

No que se refere às características técnicas das grafias selecionadas para análise, Utente 1 a série 9 (4ª grafia) e no Utente 2 a série 6 (4ª grafia), apresentadas na figura 5, pôde-se constatar: Uma SID no Utente 1 de 106 cm, mais 6 cm que no Utente 2 (100 cm); no Utente 1 foi realizada uma angulação cranial de 31°, mais 6° que no Utente 2 (25°); o Utente 1 foi sujeito a uma I de 37 mA.s, mais 12 mA.s que o Utente 2 (25 mA.s); o Utente 1 foi submetido a 32 exposições, menos 6 que o Utente 2 (38 exposições); o DAP no Utente 1 foi de 10,60 Gy.cm², mais 2,01 Gy.cm² que no Utente 2 (8,59 Gy.cm²); o Air Kerma no Utente 1 foi de 60,60 mGy, mais 11,10 mGy que no Utente 2 (49,50 mGy). A DDP aplicada no Utente 1 e 2 foi de 75 kV.

Utente	SID (cm)	Angulação (°)			Exposições	I (mA.s)	DDP (kV)	DAP (Gy.cm ²)	Air Kerma (mGy)
		CR	OAE	OAD					
1	106	31	-	-	32	37	75	10,60	60,60
2	100	25	11	-	38	25	75	8,59	49,50

Figura 5: Tabela de valores da grafia de controlo.

Conclusão

A amostra de método casual e por conveniência é muito reduzida devido ao facto de ter sido detetado de forma imediata o acréscimo dos parâmetros de exposição radiológica e da radiação dispersa para a equipa e Utente, assim como o comprometimento da qualidade da imagem, pelo que a utilização do referido suporte foi descontinuada de imediato após o caso experimental.

A proximidade temporal dos procedimentos selecionados como amostragem permitiu uma análise em condições reprodutíveis do equipamento radiológico, pela não aplicabilidade do fator tempo de vida do equipamento, bem como da técnica radiológica sustentada pelas práticas sistematizadas.

A angulação oblíqua anterior esquerda de 11° no Utente 2 não se traduz nos valores referidos pelo

DAP, devido ao facto da incidência radiológica ser a mesma que a utilizada no Utente 1, postero-anterior do crânio para circulação carotídea intra-craniana, utilizada somente para compensação da obliquidade do crânio associada à posição de estabilidade e conforto do Utente 2 em rigidez muscular relacionada com o quadro de AVC isquémico agudo. A incidência oblíqua anterior esquerda implica uma exposição radiológica acrescida, ao nível da radiação dispersa, para os 2 Médicos Neurorradiologistas e para o Técnico de Radiologia que executam as suas funções na mesa de Angiografia à direita do Utente, ou seja, do lado da ampola de raios X com a referida incidência.

Relativamente aos valores absolutos constatou-se na comparação do Utente 1 com o Utente 2 um aumento de 43,60 % do DAP, bem como um aumento de 37,09 % do Air Kerma, no entanto esteve também presente um acréscimo de 34,09 % das exposições, pelo que para análise em termo comparativo se seleccionou a grafia de controlo final.

Neste sentido, o aumento de 6 cm de SID no Utente 1 comparativamente com o Utente 2, bem como o aumento de 6° de angulação cranial, comporta um acréscimo da radiação dispersa, pelas questões geométricas inerentes à exposição radiológica, que não foi possível quantificar por inexistência na Angiografia do CHULN de método dosimétrico para esse efeito.

A variação de 6 exposições na grafia de controlo deve-se à diferença de velocidade da circulação intracraniana, tendo em conta as comorbilidades referidas do Utente 2 com implicação na circulação sanguínea.

Com a interface do suporte de acrílico, os parâmetros de exposição no que se refere à I (mA.s) teve um acréscimo de 32,43 %, o DAP (Gy.cm²) um aumento de 18,96 % e o Air Kerma (mGy) um acréscimo de 18,32 %.

Apesar da praticidade de utilização do referido suporte de acrílico, no que respeita à sua colocação / remoção e descontaminação / desinfeção, a mesma não é recomendada pelo comprometimento da qualidade da imagem radiológica, no que se refere à definição vascular periférica da circulação anterior evidenciada na figura 2 e 3, e pelo aumento significativo da exposição radiológica para o Utente e para os profissionais de saúde expostos. Assim sendo, após a sua utilização pontual até ao momento em que foram analisados os dados e retiradas as referidas conclusões apresentadas foi descontinuada a sua utilização.

Como alternativa procedeu-se à utilização correta da máscara cirúrgica em utentes colaboradores (de forma ativa ou passiva). Nos utentes com necessidade de aporte de oxigénio por óculos nasais ou máscara de oxigénio e / ou não colaboradores, aposição direta do campo cirúrgico impermeável ou plástico para contenção de aerossóis, no caso da sedoanalgesia permitir ao Utente tolerar essa aposição direta. Caso contrário, fixar a suspensão do campo cirúrgico impermeável ou plástico para contenção de aerossóis com recurso a 2 suportes de soro, que permitam descontaminação e desinfeção eficazes, em posição lateral e posterior ao arco frontal e arco lateral (figura 6).



Figura 6: Opção com aposição directa de plástico para contenção ou suspensão de campo cirúrgico.

Referências / References

1. Direção Geral da Saúde - DGS, *Prevenção e Controlo de Infeção por SARS-CoV-2 (COVID-19): Equipamentos de Proteção Individual (EPI)*, Norma nº 007/2020 de 29/03/2020.
2. Qureshi, AI.; Abd-Allah, F.; Alsenani, F. et al., *Management of acute ischemic stroke in patients with COVID-19 infection: Report of an international panel. International Journal of Stroke*, Maio 2020.
3. Varão, C.; Batista, C. ; Martinho, V., *Métodos de Amostragem. Lisboa: FCUL*, 2005.

Recebido / Received: 22/05/2020

Aceite / Accept: 06/06/2020