

# ALOPECIA TEMPORÁRIA APÓS TRATAMENTO ENDOVASCULAR RELACIONADA A UMA MALFORMAÇÃO ARTERIOVENOSA EM FACE: RELATO DE CASO

Recebido em: 18/08/2023

Aceito em: 13/09/2023

DOI: 10.25110/arqsaude.v28i1.2024-10639



Danielly Bernardes Silva <sup>1</sup>  
Arthur Barroso Vidal Vilarinho <sup>2</sup>  
Ana Rosária Medeiros Peres <sup>3</sup>  
Rodolfo Loureiro Borges de Souza <sup>4</sup>  
Murilo Felisberto Moraes de Assunção <sup>5</sup>  
Fábio Lemos Campedelli <sup>6</sup>  
Carlos Eduardo de Sousa Amorelli <sup>7</sup>  
Fábio Augusto Cypreste Oliveira <sup>8</sup>

**RESUMO:** Objetivo: relatar um caso de alopecia temporária após tratamento endovascular com exposição por fluoroscopia devido a uma malformação arteriovenosa na face. Detalhamento do caso: sexo masculino, 34 anos, com queixa de lesão na asa nasal, lábio superior e lateral da face (direita). O paciente trouxe exame de angioressonância apresentando uma malformação arteriovenosa em face com nutrição pela artéria facial e drenagem pela veia mandibular. Como tratamento foi optado uma arteriografia diagnóstica para melhor avaliação de vascularização da malformação arteriovenosa seguida de embolização com onyx® (mistura de etileno vinil álcool copolímero) que fornece o contraste necessário para a visualização da mistura sob fluoroscopia. O procedimento foi realizado 14 dias após a 1ª consulta, sem intercorrências indicando sucesso terapêutico. No retorno, terceira semana após o procedimento,

<sup>1</sup> Graduada em medicina e especialista em Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular - Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular – Angiogyn do Hospital São Francisco de Assis - Goiânia/GO.

E-mail: [danny\\_bs931@hotmail.com](mailto:danny_bs931@hotmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9344-6615>

<sup>2</sup> Graduado em medicina e especialista em Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular - Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular – Angiogyn do Hospital São Francisco de Assis - Goiânia/GO.

E-mail: [arthur\\_tu31@hotmail.com](mailto:arthur_tu31@hotmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5142-9147>

<sup>3</sup> Graduada em medicina especialista em Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular - Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular – Angiogyn do Hospital São Francisco de Assis - Goiânia/GO.

E-mail: [anarosariamp1@gmail.com](mailto:anarosariamp1@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0032-4537>

<sup>4</sup> Graduado em medicina e especialista em Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular - Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular – Angiogyn do Hospital São Francisco de Assis - Goiânia/GO.

E-mail: [rodolfo\\_lborges1@hotmail.com](mailto:rodolfo_lborges1@hotmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1783-826X>

<sup>5</sup> Especialista em física médica - Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular – Angiogyn do Hospital São Francisco de Assis - Goiânia/GO.

E-mail: [murilofelisberto241@gmail.com](mailto:murilofelisberto241@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2183-8518>

<sup>6</sup> Mestre em genética - Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular – Angiogyn do Hospital São Francisco de Assis - Goiânia/GO.

E-mail: [fabioacoliveira12@gmail.com](mailto:fabioacoliveira12@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2759-1405>

<sup>7</sup> Graduado em medicina especialista em Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular - Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular – Angiogyn do Hospital São Francisco de Assis - Goiânia/GO.

E-mail: [carlooseduardo1@gmail.com](mailto:carlooseduardo1@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0940-395X>

<sup>8</sup> Mestre em Ciências Ambientais e Saúde - Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular – Angiogyn do Hospital São Francisco de Assis - Goiânia/GO

E-mail: [constanzathaise@yahoo.com.br](mailto:constanzathaise@yahoo.com.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4538-7678>

apresentou alopecia setorial em região occipitoparietal direita. Não havia manchas em região, bem como outros sintomas associados. Foi realizado como tratamento o uso de Minoxidil tópico e Cilostazol via oral. Após o tratamento houve retorno do crescimento espontâneo em cerca de 2 meses. Considerações finais: a embolização com onyx® mostrou-se uma valiosa opção terapêutica com uma maior conservação das estruturas nobres em malformações arteriovenosas, com baixa taxa de complicações no médio e longo prazo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alopecia; Radiação; Malformações arteriovenosas; Procedimentos Endovasculares.

### **TEMPORARY ALOPECIA AFTER ENDOVASCULAR TREATMENT RELATED TO AN ARTERIOVENOUS MALFORMATION IN THE FACE: CASE REPORT**

**ABSTRACT:** Objective: to report a case of temporary alopecia after endovascular treatment with fluoroscopy exposure due to an arteriovenous malformation on the face. Case detail: male, 34 years old, complaining of a lesion on the nasal wing, upper lip and side of the face (right). The patient brought an angioresonance exam showing an arteriovenous malformation in the face with nutrition through the facial artery and drainage through the mandibular vein. As a treatment, a diagnostic arteriography was chosen for a better assessment of the vascularity of the arteriovenous malformation followed by embolization with onyx® (mixture of ethylene vinyl alcohol copolymer), which provides the necessary contrast for visualization of the mixture under fluoroscopy. The procedure was performed 14 days after the 1st consultation, with no intercurrents indicating therapeutic success. On return, third week after the procedure, he presented sectoral alopecia in the right occipitoparietal region. There were no stains in the region, as well as other associated symptoms. The use of topical Minoxidil and oral Cilostazol was carried out as treatment. After treatment there was a return of spontaneous growth in about 2 months. Final considerations: embolization with onyx® proved to be a valuable therapeutic option with greater conservation of noble structures in arteriovenous malformations, with a low rate of complications in the medium and long term.

**KEYWORDS:** Alopecia; Radiation; Arteriovenous malformations; Endovascular Procedures.

### **ALOPECIA TEMPORAL POSTERIOR A TRATAMIENTO ENDOVASCULAR RELACIONADO CON MALFORMACIÓN ARTERIOVENOSA EN LA CARA: REPORTE DE CASO**

**RESUMEN:** Objetivo: reportar un caso de alopecia transitoria posterior a tratamiento endovascular con exposición radioscópica debido a una malformación arteriovenosa en la cara. Detalle del caso: varón, 34 años, que se queja de una lesión en el ala nasal, labio superior y lado de la cara (derecha). El paciente trajo un examen de angiorresonancia que mostró una malformación arteriovenosa en la cara con nutrición a través de la arteria facial y drenaje a través de la vena mandibular. Como tratamiento se optó por una arteriografía diagnóstica para una mejor valoración de la vascularización de la malformación arteriovenosa seguida de embolización con onyx® (mezcla de copolímero de etileno alcohol vinílico), que proporciona el contraste necesario para la visualización de la mezcla bajo fluoroscopia. El procedimiento se realizó 14 días después de la 1.<sup>a</sup> consulta, sin intercurrentes que indicaran éxito terapéutico. A su regreso, a la tercera

semana del procedimiento, presenta alopecia sectorial en región occipitoparietal derecha. No había manchas en la región, así como otros síntomas asociados. Como tratamiento se realizó el uso de Minoxidil tópico y Cilostazol oral. Después del tratamiento hubo un retorno del crecimiento espontáneo en aproximadamente 2 meses. Consideraciones finales: la embolización con onyx® demostró ser una valiosa opción terapéutica con mayor conservación de las estructuras nobles en las malformaciones arteriovenosas, con una baja tasa de complicaciones a medio y largo plazo.

**PALABRAS CLAVE:** Alopecia; Radiaciones; Malformaciones Arteriovenosas; Procedimientos Endovasculares.

## 1. INTRODUÇÃO

As malformações arteriovenosas (MAVs) são patologias congênitas associadas a presença de vasos anormais formando *shunts* arteriovenosos, com retorno venoso precoce e arterializado (LEE *et al.*, 2013). São compostas por uma massa de artérias e veias interconectadas confluentes sem plexo interposto e, portanto, apresentam um fluxo sanguíneo elevado (OKA *et al.*, 2010). As MAVs intracranianas são as mais comuns, seguidas pelas MAVs em locais extracranianos (cabeça e pescoço) (MARLER e MULLIKEN, 2005).

As MAVs são lesões raras, representando apenas 1,5% dentre as anormalidades vasculares, sendo em cerca de 50% de ocorrência na região bucomaxilofacial. O desenvolvimento de uma MAV tem início e progressão graduais e ocorrem como resultado de um erro na angiogênese durante o desenvolvimento fetal. Embora estejam presentes desde o nascimento, em alguns casos podem não ser evidentes até a idade adulta. As MAVs são consideradas a forma mais desafiadora e/ou com risco de vida dentre as patologias vasculares (SU *et al.*, 2014).

O diagnóstico clínico das MAVs cerebrais pode ser feito através dos exames de ultrassom Doppler colorido, tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética e angiografia por ressonância magnética. A angiografia por ressonância magnética melhor documenta a extensão da malformação vascular, mostrando graus variáveis de dilatação e tortuosidade arterial, desvio arteriovenoso e veias de drenagem dilatadas (MARLER e MULLIKEN, 2005).

O tratamento de uma MAV é complexo devido à alta taxa de recorrência e complicações. Muitas abordagens cirúrgicas e não-cirúrgicas têm sido utilizadas para o tratamento de MAVs de cabeça e pescoço. Este pode incluir técnicas endovasculares ou percutâneas para diminuir o fluxo sanguíneo e, com isso, a probabilidade de hemorragia e suas complicações locais (LEE *et al.*, 2013).

Embora pouco enfatizado pela literatura médica, as técnicas endovasculares com a exposição à fluoroscopia podem causar efeitos adversos (INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2008). Apesar do sucesso na terapêutica endovascular, há repercussões biológicas decorrentes da superexposição à radiação ionizante em casos de alta complexidade e estas devem ser lembradas e tratadas junto ao paciente previamente à abordagem cirúrgica proposta (INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2008; LEYTON *et al.*, 2014).

Essas manifestações e efeitos nocivos podem ser divididos em efeitos “determinísticos” (teciduais) ou proporcionais à dose recebida e efeitos “estocásticos” (secundários ou tardios) sem limiar de ocorrência. Entre os efeitos determinísticos há a alopecia. Esta pode ser resultante da radiação ou da embolização inadvertida dos ramos arteriais que suprem o couro cabeludo. Efeitos adversos induzidos pela radiação após procedimentos endovasculares são poucos descritos (KUWAYAMA *et al.*, 1994; TOSTI; PIRACCINI; ALAGNA, 1999; REZENDE, 2021).

A dose de radiação em procedimentos de fluoroscopia intervencionista variam muito em cada procedimento, devido à complexidade individual de cada paciente e tipo de procedimento, biotipo, configuração e tecnologia do equipamento utilizado, sendo assim, é necessário utilizar todas as ferramentas para otimizar a proteção radiológica e justificar os maiores níveis de exposição (INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2008).

Os pacientes submetidos a procedimentos endovasculares são submetidos a baixa dose de irradiação com fluoroscopia. E como a duração dos tratamentos vem aumentando, a dose total de radiação também aumenta. Tempo prolongado de fluoroscopia durante procedimentos intervencionistas pode causar sérias lesões à pele, como dermatite ou alopecia, devido à radiação (TOSTI; PIRACCINI; ALAGNA, 1999; REZENDE, 2021).

Embora se trate de um efeito colateral sem grave morbidade, tem importantes consequências como perda da confiança na relação médico-paciente, dano emocional e insegurança (LEYTON *et al.*, 2014). Durante a condução deste caso clínico, foi verificado baixa escassez de estudos com relatos contundentes e com gerenciamento do dano determinístico. Diante disto, o presente estudo teve por objetivo relatar um caso de alopecia temporária após tratamento endovascular com exposição por fluoroscopia devido a uma malformação arteriovenosa na face.

## 2. RELATO DE CASO

Este estudo de caso foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (Parecer 5.593.171 e CAAE 61121522.5.0000.5076), tendo a concordância do paciente por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), seguindo a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que dispõe sobre pesquisas com seres humanos e carta circular 166/2018 que dispõe sobre relato de caso.

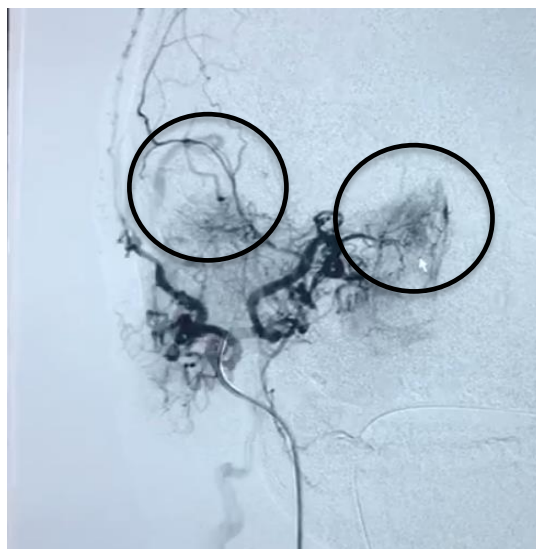
Paciente sexo masculino, 34 anos, procurou o atendimento ambulatorial por queixa de lesão atingindo a asa nasal direita, lábio superior e lateral direita de face, tipo massa tumoral disforme, sem acometimento de cavidade oral (Figura 1). Em anamnese referia tratamento com laserterapia e cirurgia plástica há 13 anos. O paciente traz consigo exame de angioressonância apresentando malformação arteriovenosa em face com nutrição pela artéria facial e drenagem pela veia mandibular.



**Figura 1:** Paciente apresentado lesão na asa do nariz (direito), lábio superior e lateral direita de face devido a uma malformação arteriovenosa em face.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Diante das possibilidades terapêuticas, foi optado por uma arteriografia diagnóstica para melhor avaliação de vascularização de malformação arteriovenosa (Figura 2) seguida de embolização de nidus com Onyx® (injeção do etileno vinil álcool copolímero - EVOH) que fornece o contraste necessário para a visualização da mistura sob fluoroscopia (Figura 3). Sob fluoroscopia, o Onyx® foi injetado de forma bem lenta, buscando-se preencher o interior do microcateter.



**Figura 2:** Arteriografia seletiva de artéria facial apresentando aspecto de *nidus* (pequena rede de canais vasculares anormais) de malformação arteriovenosa (MAV) em face (círculo preto).

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).



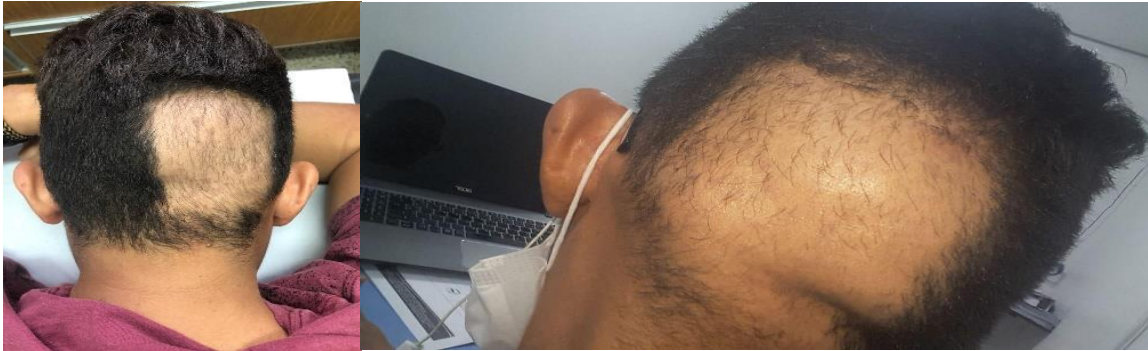
**Figura 3:** Aspecto arteriográfico final após embolização de *nidus* com onyx. Apresentado sucesso terapêutico. Sem a presença pequena rede de canais vasculares anormais (círculo preto).

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O procedimento foi realizado 14 dias pós a 1ª consulta, sem intercorrências e com arteriografia de controle indicando sucesso terapêutico.

Em seguimento ambulatorial o paciente apresentou no 2º retorno, terceira semana após o procedimento, alopecia setorial em região occipitoparietal direita (Figura 4). Não havia manchas em região de queda de pelos, bem como outros sintomas associados. Foi optado como tratamento uso de minoxidil tópico e cilostazol via oral.





**Figura 4:** Paciente apresentando alopecia focal occipital direita com início na 3ª semana após o tratamento endovascular devido a uma malformação venosa em face.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Após o tratamento houve retorno do crescimento espontâneo em cerca de 2 meses (Figura 5) após o tratamento endovascular.



**Figura 5:** Paciente apresentando retorno do crescimento de pelos em couro cabeludo após 2 meses (lado esquerdo) e após 3 meses do procedimento (lado direito), com crescimento completo após a embolização, revelando resolução completa da alopecia.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os parâmetros dosimétricos utilizados no tratamento endovascular seguiu as recomendações da Agência Internacional de Energia Atômica (INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2008) contidas no *Safety Reports Series*. O tempo de fluoroscopia utilizado foi de 55 minutos, produto kerma-área de 357,51 miligray (mGy) e dose acumulada de 8877,66 miligray (mGy).

### 3. DISCUSSÃO

Independente da proposta terapêutica, em um tratamento endovascular com exposição à fluoroscopia, as doses de radiação devem sempre ser justificadas. Naturalmente, procedimentos complexos necessitam de maiores destas doses. Isto se deve ao fato de que a presença de fatores que levam à dificuldade de acesso ao local anatômico de tratamento que necessitam de um maior número de imagens durante a realização do procedimento intervencionista. Entre estes fatores estão a presença de bifurcações, oclusões, tortuosidades e os números de lesões a serem acessadas (VELUDO, 2011; VERMA; SRINIVAS; THOMAS, 2014).

A gravidade da lesão também é proporcional ao número de exposições (crônica ou aguda), do local da exposição (corpo inteiro ou parte) e da dose absorvida (pequena ou elevada). Os efeitos nocivos podem ser divididos em efeitos “determinísticos” (teciduais) ou proporcionais à dose recebida e efeitos “estocásticos” (secundários ou tardios) sem limiar de ocorrência. De forma geral, os efeitos estocásticos causam mutação ao nível do ácido desoxirribonucleico (DNA), já os determinísticos causam lesão irreversível, como morte celular (SILVA et al., 2011). Embora grave, este efeito apresenta uma relação previsível entre a dose e a dimensão do dano esperado. De tal maneira, a radioproteção e a dosimetria nos permitem definir um limiar de segurança onde abaixo de determinada dose não há efeito deletério (VERMA; SRINIVAS; THOMAS, 2014).

Em relação ao uso do etileno vinil álcool copolímero (EVOH) como foi o caso de presente relato dois fatores devem ser considerados como por exemplo: o prolongado tempo de fluoroscopia e o risco de refluxo para os ramos arteriais do couro cabeludo. A alopecia relacionada ao uso de EVOH já foi descrita por outros estudos (STIEFEL *et al.*, 2009; REZENDE, 2021).

O presente relato não foi possível determinar se foi o resultado da embolização ou da radiação. Mas, vale ressaltar que o posicionamento do intensificador da máquina de fluoroscopia indica uma maior área de exposição e onde provavelmente acontece a perda de pelos. No caso do paciente relatado, é compatível junto à literatura, a narrativa da posição pósterio-anterior do intensificador gerando alopecia occipito-vertical. Também é notado, como no caso, que a perda de pelos do couro cabeludo no tratamento localizado da face/crânio acontece em doses menores do que quando comparada em outros locais do corpo (WEN *et al.*, 2003; SEOL *et al.*, 2018).

O acolhimento ao paciente, bem como a constatação de que a alopecia apresentada se trata de um efeito adverso temporário é fundamental na condução destes casos atípicos.



Além de gerar um resultado estético insatisfatório, estes pacientes muitas vezes são erroneamente diagnosticados com alopecia areata – cujo tratamento é dispendioso, prolongado e pode gerar mais efeitos colaterais com o uso de corticoide e agentes citotóxicos (WEN *et al.*, 2003). Sabendo que o cabelo, independente do sexo, é imprescindível na autoestima de um indivíduo até então hígido neste aspecto, sinal de juventude e de confiança, se mostra inquestionável a segurança ao paciente de que se trata de uma alopecia temporária e benigna (SCHWAMBACH MCH *et al.*, 2023).

De tal forma, a equipe assistente deve ter conhecimento de que a queda de cabelos do couro cabeludo após tratamento endovascular se inicia entre 2 a 5 semanas após o procedimento e normalmente é acompanhada por outras características. Surgem manchas em forma retangular nas áreas suspeitas (normalmente nas regiões occipito-parietais), porém sem sinais de inflamação. A dúvida diagnóstica pode ser esclarecida por meio de dermoscopia ao exame microscópico do pelo, porém é reservada aos casos atípicos, com evolução sem resolução espontânea (ALI; SINGH, 2010). Se mostra fundamental esclarecer ao paciente o prognóstico, a evolução esperada e tranquilizá-lo quanto à benignidade do quadro para que seja evitada a perda da confiança na relação médico-paciente, dano emocional e insegurança (LEYTON *et al.*, 2014)

De tal forma, a equipe assistente deve ter conhecimento de que a queda de cabelos do couro cabeludo após tratamento endovascular se inicia entre 2 a 5 semanas após o procedimento e normalmente é acompanhada por outras características. Surgem manchas em forma retangular nas áreas suspeitas (normalmente nas regiões occipito-parietais), porém sem sinais de inflamação. A dúvida diagnóstica pode ser esclarecida por meio de dermoscopia ao exame microscópico do pelo, porém é reservada aos casos atípicos, com evolução sem resolução espontânea (ALI; SINGH, 2010). Se mostra fundamental esclarecer ao paciente o prognóstico, a evolução esperada e tranquilizá-lo quanto à benignidade do quadro para que seja evitada a perda da confiança na relação médico-paciente, dano emocional e insegurança (LEYTON *et al.*, 2014)

Quanto ao tratamento, este se demonstra ainda controverso. Normalmente o cabelo retorna seu crescimento espontâneo e completo em 2 a 4 meses, independente de instituição terapêutica. Alguns relatos de casos clínicos apresentam como possibilidade de tratamento injeções intralesionais de triamcinolone e solução de 5% de Minoxidil nos locais de alopecia. No entanto, o tempo estimado para retorno do crescimento dos pelos nestes casos não pareceu ser menor ao já estabelecido na literatura. Nos casos de radioterapia, diferentemente dos casos de tratamentos endovasculares, a alopecia pode se

apresentar como permanente e ser tratada por cirurgia reconstrutiva (VERMA; SRINIVAS; THOMAS, 2014; SEOL *et al.*, 2018).

Evidencia-se que os sintomas e as características das lesões são importantes na elaboração de um plano de tratamento para as MAVs. Apesar do efeito colateral com desenvolvimento da alopecia temporária, a embolização mostrou-se uma valiosa opção terapêutica com uma maior conservação das estruturas nobres em malformações arteriovenosas, com baixa taxa de complicações no médio e longo prazo. A embolização - operatória com Onyx demonstrou ser útil para o controle do sangramento intraoperatório, o que reduz a morbidade e complicações imediatas.

A opção terapêutica deve ser tomada com cautela e por uma equipe interdisciplinar, pois cada tipo de procedimento traz risco potencial de complicações graves. Após cada sessão, as lesões devem ser reavaliadas frequentemente, e a equipe devem considerar os novos planos de tratamento.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste caso, evidenciamos a relevância da observação de efeitos determinísticos como possibilidade colateral dentro de um tratamento endovascular das MAVs. Aqui, foi constatado que, apesar do de um aparente dano como o desenvolvimento da alopecia temporária, a embolização mostrou-se e é uma valiosa opção terapêutica.

O uso da fluoroscopia por meio da terapêutica endovascular garante uma maior conservação das estruturas nobres em malformações arteriovenosas, com baixa taxa de complicações definitivas no médio e longo prazo. Assim, especificamente a embolização com o agente *Onyx* demonstrou-se no arsenal terapêutico endovascular, uma forma útil para o controle do sangramento intraoperatório, com consequente redução da morbidade e complicações imediatas.

Diante dos efeitos determinísticos enfrentados devido a fluoroscopia prolongada de um tratamento endovascular em MAV, é imprescindível que tanto paciente quanto equipe médica assistente tenham pleno conhecimento de sua possibilidade, bem como de sua benignidade. Por meio de relatos fotográficos e seguimento ambulatorial, documentamos um caso de alopecia como efeito colateral de tratamento endovascular de MAV. Esperamos que este caso sirva como referência para outros cirurgiões endovasculares em sua prática clínica no cuidado a pacientes em eventos semelhantes.

Portanto, até o momento, não existe um tratamento padrão-ouro para a alopecia temporária como efeito determinístico, bem como para o encurtamento do prazo para

retorno de crescimento do pelo. Acreditamos que próximos trabalhos, principalmente na área de cosmiatria, devam ser estimulados a buscar tal resposta.

## REFERÊNCIAS

ALI, S. Y.; SINGH, G. (2010). Radiation-induced Alopecia. **International journal of trichology**, 2(2), 118-119. <https://doi.org/10.4103/0974-7753.77528>.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Establishing Guidance Levels in X Ray Guided Medical Interventional Procedures: A Pilot Study. Vienna: IAEA Safety Reports Series. p. 1-163, 2008.

KUWAYAMA, N. *et al.* Radiation exposure in endovascular surgery of the head and neck. **ANJR Am J Neuroradiol**, v. 15, p. 1801-1808, 1994.

LEE, B. B. *et al.* Consensus Document of the International Union of Angiology (IUA)-2013. Current concept on the management of arterio-venous management. **Int Angiol**. v. 32, p. 9-36. 2013.

LEYTON, F. *et al.* Riscos da radiação X e a importância da proteção radiológica na cardiologia intervencionista: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva**. v. 22, n. 1, p. 87-98, 2014.

MARLER, J. J.; MULLIKEN, J. B. Current management of hemangiomas and vascular malformations. **Clinics in Plastic Surgery**, 2005; 32(1), 99–116.

OKA, H. *et al.* Treatment of Arteriovenous Malformation of the Mandible With Resection and Immediate Reconstruction. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, 2010; 68(3), 658-663.

REZENDE, M. T. S. **Tratamento endovascular de fístulas arteriovenosas durais tentoriais: uso da via arterial como estratégia de primeira linha**. [tese]186f. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 2021.

SEOL, J. E. *et al.* Three Cases of Radiation-induced Temporary Alopecia with Hair Microscopic Examination: "Coudability Hair" Might Not be Specific for Alopecia Areata. Busan: **International Journal of Trichology**; 2018; 10(1):40-43.

SILVA, M. S. R. *et al.* Dosimetria de pacientes e médicos em intervenções coronárias percutâneas em Recife, Pernambuco, Brasil. **Radiologia Brasileira**. 2011; 44(2): 90-96.

STIEFEL, M. F. *et al.* Endovascular treatment of intracranial dural arteriovenous fistulae using Onyx: a case series. **Neurosurgery**. 2009; 65 (suppl 6): 132-139.

SCHWAMBACH, M. C. H. *et al.* Procedimentos estéticos com ênfase na queda capilar. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 1, n. 1, p. 28-49. 2023.

SU, L. X. *et al.* A practical guide for diagnosis and treatment of arteriovenous malformations in the oral and maxillofacial region. **Chin J Dent Res.** 2014;17:85-89.

TOSTI, A.; PIRACCINI, B. M.; ALAGNA, G. Temporary hair loss simulating alopecia areata after endovascular surgery of cerebral arteriovenous malformations: A report of 3 cases. **Arch Dermatol**, v. 135, p. 1555-1556, 1999.

VELUDO, P. C. **Efeitos da Radiação X e Níveis de exposição em Exames Imagiológicos: Inquéritos a Clínicos Gerais** [dissertação]. Mestrado em Saúde Pública. Coimbra: Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra; 2011.

VERMA, S.; SRINIVAS, C.; THOMAS, M. Radiation-induced temporary alopecia after embolization of cerebral aneurysm. **Indian J Dermatol.** 2014;59(6):633.

WEN, C. S. *et al.* Radiation-induced temporary alopecia after embolization of cerebral arteriovenous malformations. **Clin Neurosurg.** 2003;105:215-7.

## CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Danielly Bernardes Silva - participou da concepção e planejamento do estudo, coleta, análise e elaboração e revisão do manuscrito.

Arthur Barroso Vidal Vilarinho - participou da concepção e planejamento do estudo, coleta, análise e elaboração e revisão do manuscrito.

Ana Rosária Medeiros Peres - participou da concepção e planejamento do estudo, coleta, análise e elaboração e revisão do manuscrito.

Rodolfo Loureiro Borges de Souza - participou da concepção e planejamento do estudo, coleta, análise e elaboração e revisão do manuscrito.

Murilo Felisberto Moraes de Assunção - participou da concepção e planejamento do estudo, coleta, análise e elaboração e revisão do manuscrito.

Fábio Lemos Campedelli - participou da concepção e planejamento do estudo, coleta, análise e elaboração e revisão do manuscrito.

Carlos Eduardo de Sousa Amorelli - participou da concepção e planejamento do estudo, coleta, análise e elaboração e revisão do manuscrito.

Fábio Augusto Cypreste Oliveira - participou da concepção e planejamento do estudo, coleta, análise e elaboração e revisão do manuscrito.