



## Embolização de emergência em epistaxe resultante de fraturas do terço médio da face: Relato de dois casos

### *Emergency embolization in epistaxis resulting from midface fractures: A report of two cases*

**Michelly Cauás de Queiroz Gatis<sup>1</sup>, Carlos Augusto Pereira do Lago<sup>2\*</sup>, Francisco Alves de Souza Júnior<sup>1</sup>, Davi da Silva Barbirato<sup>1</sup>, Belmiro Cavalcanti do Egito Vasconcelos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Aluno da Pós-graduação em Cirurgia Oral e Maxilofacial da Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco. Departamento de Cirurgia Oral e Maxilofacial – Hospital Oswaldo Cruz (FOP/UPE), Recife(PE) Brasil; <sup>2</sup> Professor de Cirurgia Oral e Maxilofacial da Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco. Departamento de Cirurgia Oral e Maxilofacial – Hospital Oswaldo Cruz (FOP/UPE), Recife(PE) Brasil.

\*Autor correspondente: Dr. Carlos Augusto Pereira do Lago. E-mail: carlos.lago@upe.br

#### RESUMO

O controle da hemorragia pela embolização arterial endoscópica é um tratamento popular emergente e pode ser considerado de escolha para epistaxe aguda grave. Este estudo teve por objetivo relatar dois casos de epistaxe grave resultante de trauma facial tratados com embolização superseletiva com PVA (350-550  $\mu\text{m}$ / 250-355 $\mu\text{m}$ ), após falha no tamponamento nasal. Onde, a arteriografia revelou no primeiro caso um discreto rubor nasal e nutrição da artéria maxilar interna sendo indicada embolização das artérias esfenopalatina e palatina descendente; no segundo caso, considerável hiperemia na região nasal sendo realizada embolização das artérias maxilar interna e esfenopalatina esquerda. Ambos os casos evoluíram satisfatoriamente sem complicações. Os resultados clínicos indicaram a efetividade da embolização emergencial em epistaxes refratárias. Sugerindo assim, a importância de fazer parte da lista de procedimentos de emergência em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, apesar da rara incidência. Pois, trata-se de uma terapia minimamente invasiva e que, nos casos em que o tamponamento nasal anterior e/ou posterior não são efetivos, proporciona uma estabilidade hemodinâmica para o paciente de forma eficaz.

**Palavras-chave:** Fraturas ósseas; Epistaxe; Embolização Terapêutica

#### ABSTRACT

The control of hemorrhage by embolization is an emergent popular treatment and may be considered of choice in severe acute epistaxis. The objective of the present study was to describe two cases of severe epistaxis as a result of facial trauma that was treated by superselective embolization of PVA (350-550  $\mu\text{m}$ / 250-355 $\mu\text{m}$ ) after the nasal tamponade had failed. The first case revealed discreet nasal flushing with nutrition from the internal maxillary artery, in which case embolization of the sphenopalatine and descending palatine arteries was indicated; the second case revealed significant hyperemia of the nasal region, in and embolization of the internal maxillary and left sphenopalatine arteries. Both patients had satisfactory outcomes without complications. These clinical results indicated the efficacy of the emergency embolization in refractory epistaxis. Suggesting the importance of the procedure being part of the list of emergency treatments in Oral and Maxillofacial Surgery and Traumatology, considering its uncommon incidence. This minimally invasive therapy provides efficient hemodynamic stability for patients in cases where the anterior and/or posterior nasal packing is not efficient.

**Keywords:** Fractures, Bone; Epistaxis; Embolization, Therapeutic

## INTRODUÇÃO

A embolização é indicada em casos de epistaxe refratária de difícil controle<sup>1</sup>, em que há sangramento persistente da cavidade nasal e, apesar da realização de outros procedimentos, como tamponamento nasal anterior e/ou posterior, cauterização ou abordagens endoscópicas, o sangramento não é controlado. A etiologia é variada e pode ser causada por trauma, uso de anticoagulantes ou condições como telangiectasia hemorrágica hereditária. Vários serviços demonstram que a obliteração de uma artéria para fins terapêuticos também pode ser considerada como parte integrante do planejamento cirúrgico nos casos em que há risco de sangramento significativo, bem como uma forma de abordagem precoce nas hemorragias nasais de origem traumática em que o tratamento conservador foi ineficaz<sup>2-7</sup>.

Essas manipulações vasculares devem ser realizadas com fluoroscopia, em uma tentativa de evitar o refluxo acidental das partículas embolizantes. A etapa inicial consiste na realização de angiografia para localização do vaso que está suprindo o sangramento, seguida da introdução de um cateter-guia na artéria carótida comum, ipsilateral ao sangramento, que será sequencialmente trocado por um microcateter, que será responsável pela via de administração do material embolizante<sup>8,9</sup>. Assim, por meio de adesivos ou micropartículas específicas, realiza-se o procedimento que visa à redução ou ao bloqueio do fluxo sanguíneo em uma determinada região. Em outras palavras, propõe-se a oclusão das arteríolas proximais sem comprometer a vascularização capilar, auxiliando no controle das pressões de perfusão e do fluxo sanguíneo, com o objetivo de prevenir uma lesão isquêmica.

Os materiais utilizados para embolização incluem o uso de balão; esponja de gelatina; nBCA (n-butil cianoacrilato), Onyx; partículas embólicas com formas e tamanhos previamente definidos, como microesferas calibradas originadas de matriz de álcool polivinílico (PVA) e trisacril embebidas em gelatina, além de molas metálicas e líquido injetável precipitante hidrofóbico (PHIL)<sup>1,6,10-13</sup>.

O objetivo deste artigo é relatar dois casos de epistaxe profusa resultante de trauma

facial tratados com embolização superseletiva. Apesar de uma abordagem conservadora ter sido realizada inicialmente com tamponamento nasal anterior e posterior, por uma equipe de emergência especializada, não foi possível controlar definitivamente a perda de volume sanguíneo, nem aguardar a abordagem da otorrinolaringologia, sendo necessário a realização da embolização pela Cirurgia Vasculária. O comitê de ética em pesquisa do mesmo hospital aprovou a publicação deste estudo, de acordo com o protocolo do CAEE 60784922.3.0000.5198. Os relatos de caso foram estruturados de acordo com a diretriz CARE.

## APRESENTAÇÃO DOS CASOS

### CASO Nº1

Mulher, 40 anos, sem histórico de doença prévia, vítima de acidente automobilístico em novembro de 2020 que, ao exame clínico, estava consciente e orientada. A inspeção revelou equimose periorbital direita, edema facial e epistaxe, com acuidade e motricidade ocular preservadas e, abertura bucal satisfatória. A palpação revelou sinais de fratura no terço médio da face, confirmados pelos achados da tomografia computadorizada de face, que revelou fratura de maxila Le Fort I, fratura dos ossos nasais (OPN) e fratura complexa do osso zigomático à direita, todas sem deslocamento significativo (Figura 1 a, b).

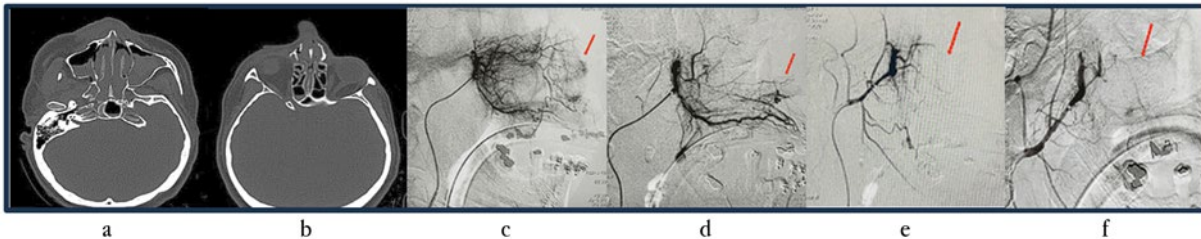
Na consulta inicial, os achados clínicos e tomográficos instituíram um tratamento conservador com tamponamento nasal anterior com gaze vaselinada para controle do sangramento. Também foi iniciada terapia coadjuvante com esteroides, anti-inflamatórios por cerca de três dias, analgésicos em caso de dor e antibioticoterapia por sete dias.

Contudo, o sangramento nasal não foi completamente controlado e, foi necessário usar um tampão nasal posterior com uma sonda de Foley juntamente com um tampão nasal anterior, com gaze vaselinada. Ambos foram mantidos por cinco dias, e a paciente manteve-se monitorizada. Durante a remoção dos tampões no quinto dia de internação, apresentou epistaxe refratária e foi transferida para o Departamento de Cirurgia

Vascular, onde foi submetida à arteriografia sem dificuldades.

Durante a arteriografia, foi detectado um discreto blush na região nasal nutrida pela artéria maxilar interna em ambos os lados assim, a embolização foi imediatamente recomendada. O material de escolha foi o PVA 350-550 $\mu$ m, onde inicialmente a artéria esfenopalatina foi abordada

afim de limitar a área a ser embolizada e conseqüentemente controlar o sangramento. Entretanto, o resultado não foi bem-sucedido devido a irrigação contínua pela artéria palatina descendente (Figura 1 c, d), onde após a sua embolização foi possível obter sucesso terapêutico. (Figura 1 e, f).



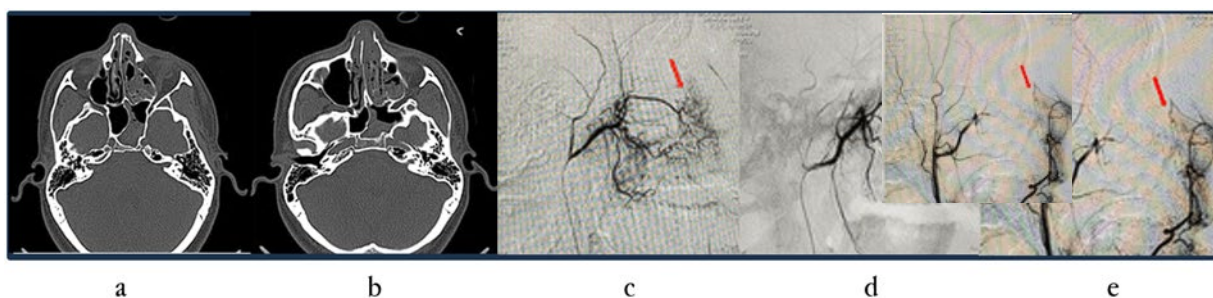
**Figura 1.** Tomografia computadorizada da face, que revelou fratura maxilar Le Fort I, fratura dos ossos nasais (OPN) e fratura complexa do osso zigomático à direita, todas sem deslocamento significativo (a,b). Arteriografia superseletiva da artéria maxilar interna esquerda na projeção lateral, mostrando hipervascularização da região nasossinusal irrigada pelas artérias esfenopalatina e palatina descendente (c). Controle angiográfico pós-embolização com PVA (350-550 $\mu$ m) mostrando irrigação pela artéria palatina descendente (d). As anastomoses entre as artérias carótidas interna e externa devem ser excluídas antes da embolização; Controle angiográfico pós-embolização com PVA (350-550 $\mu$ m) da artéria esfenopalatina (e,f).

## CASO N°2

Paciente do sexo masculino, 25 anos, sem histórico de doença prévia, vítima de agressão física em janeiro de 2021, estava consciente e orientado ao exame clínico. A inspeção mostrou edema no terço médio da face e epistaxe e, à palpação, sinais de fratura dos ossos nasais sem deslocamento, achados confirmados pela tomografia computadorizada da face (Figuras 2 a, b). Como no caso anterior, foi instituída uma abordagem conservadora com tamponamento nasal anterior com gaze vaselinada e tamponamento posterior com sonda de Foley, mantidos por três dias, e foi iniciada a terapia medicamentosa como no caso 1.

O paciente desenvolveu epistaxe refratária no terceiro dia de hospitalização e foi

transferido para o Departamento de Cirurgia Vascular, onde foi realizada uma arteriografia, sem dificuldades. Revelou hiperemia significativa na região nasal com indicação de embolização. Durante a arteriografia superseletiva da artéria maxilar interna esquerda, foi detectada uma vascularização moderada na região nasossinusal, que era nutrida pela artéria esfenopalatina e, a embolização foi feita com PVA (250-355 $\mu$ m), mantendo-se a perfusão dos ramos da artéria facial (Figura 2 c, d, e). Importante verificar a irrigação da artéria carótida externa após a embolização para descartar o refluxo do PVA para ramos não-alvo e para detectar qualquer recanalização, que pode ser responsável por uma epistaxe recorrente.



**Figura 2.** Tomografia computadorizada axial da face com fratura dos ossos nasais sem deslocamento (a,b). Arteriografia superseletiva da artéria maxilar interna esquerda na projeção lateral, mostrando hipervascularização moderada da região nasosinusal irrigada pelas artérias esfenopalatinas (c). Controle angiográfico parcial após embolização com PVA (250-355 $\mu$ m) da artéria esfenopalatina, mostrando redução da irrigação da mucosa nasal (d). Após a embolização da maxila interna bilateralmente e da artéria facial direita, a angiografia seletiva da artéria carótida externa esquerda ainda mostra irrigação da mucosa nasal por ramos da artéria facial (e), evitando o risco de complicações isquêmicas.

Ambos os pacientes foram atendidos no Hospital da Restauração/Recife-PE/Brasil, tiveram seus parâmetros laboratoriais controlados e não necessitaram de reposição volêmica com cristalóide, hemoderivados ou uso de agentes coagulantes. Após a embolização, ambos os pacientes tiveram uma evolução satisfatória e não foram registrados no histórico médico quaisquer queixas ou recidivas hemorrágicas ou qualquer outra complicação decorrente da embolização, ou a própria causa da admissão de origem, com alta hospitalar 72 horas após o procedimento endovascular. Isso sugere que o tratamento endovascular da epistaxe oferece um bom prognóstico de saúde.

Eles receberam alta hospitalar com a manutenção da antibioticoterapia, por via oral, até o fim do intervalo posológico, juntamente com as receitas de terapia de controle da dor, se necessário. O paciente recebeu orientações profissionais para acompanhamento no departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial e, pela Cirurgia Vascular.

## DISCUSSÃO

Embora a epistaxe que evolui para sangramento maciço imediato seja rara em traumas faciais<sup>14,15</sup>, o primeiro tratamento para esses casos é a compressão da área de sangramento - um procedimento conservador, simples e geralmente muito eficaz<sup>16-18</sup>, que é realizado com o uso de tamponamento nasal. Entretanto, concordamos que, em certos casos,

são necessárias abordagens mais invasivas, como embolização, ligadura de vasos, eletrocautério endoscópico ou cola de fibrina<sup>1,15,17</sup>.

A epistaxe pós-trauma facial pode se apresentar tardiamente e/ou de forma recorrente e pode estar associada à formação de pseudoaneurisma. Segundo a literatura, qualquer topografia pode ser envolvida, como a artéria maxilar interna, que pode ser embolizada com partículas de PVA de 355-500 microns, seguida da colocação de micromolas de 2 mm x 2 mm com anestesia local<sup>19</sup>, bem como a artéria carótida interna, onde uma bobina de nitinol pode ser usada sob anestesia geral<sup>20</sup>.

Os pseudoaneurismas são consequência de uma lesão parcial do endotélio vascular, uma morbidade que pode ser diagnosticada clinicamente pela angiografia, podendo ser descoberta logo após o trauma ou em um período de tempo que pode variar de dias a meses<sup>21</sup>. O intervalo de tempo para a epistaxe mediata pode ocorrer 30 minutos após o trauma, como mencionado por Kurata et al. (1993)<sup>22</sup> em que foi associada a uma fratura das paredes posteriores do seio maxilar e do osso esfenóide, com sangramento suprido por um ramo da artéria faríngea ascendente. Além de epistaxe onze meses após o trauma<sup>23</sup>.

Em epistaxes graves, a embolização arterial é considerada um tratamento imediato menos invasivo, apesar das possíveis complicações, que incluem necrose parcial da língua, hematoma inguinal, necrose do palato, cegueira devido a danos nas artérias etmoidais; infarto devido ao envolvimento das artérias

carótidas interna e externa; reação alérgica a materiais de contraste intravenoso; risco de deslocamento da placa aterosclerótica ou sequelas embólicas<sup>2,3,9,10,11,16,19,22,24,26-36</sup>.

Casos de emergência de sangramento oral e/ou nasal podem representar uma ameaça às vias aéreas e, geralmente, não há distinção por gênero ou faixa etária<sup>9,24</sup>. Um estudo realizado em uma população de 1.668 pacientes com lesões faciais constatou que 39 (2,3%), com idade entre 16 e 55 anos, apresentaram sangramento oral ou nasal com risco de vida e necessitaram de embolização, sendo as fraturas do tipo Le Fort e o envolvimento da artéria maxilar interna os mais prevalentes<sup>37</sup>. Entretanto, a origem das informações científicas devem ser consideradas, pois os artigos que tratam desse assunto e servem de base para a tomada de decisões são geralmente do tipo tudo ou nada, envolvendo relatos ou séries de casos e estudos retrospectivos.

A etiologia da epistaxe traumática de difícil controle depende da dinâmica do trauma e da topografia do acometimento. Pode estar associada a acidentes automobilísticos, quedas de altura, explosões de fornos, ataques com armas de fogo e outros tipos de traumas, além de fraturas associadas ao Le Fort, como a fratura mandibular, complexo zigomático, fraturas das paredes anterior e posterior do seio frontal, seio nasorbitoetmoidal, base do crânio e/ou ossos nasais<sup>2,9,10,13,20,23,26,28-30</sup>.

Quando localizado anteroinferiormente ao septo nasal, anatomicamente é a região do plexo de Kiesselbach, onde a vascularização provém de ramos e anastomoses das artérias labial superior, esfenopalatina e etmoidal anterior. Quando é mais posterior, pode comprometer a artéria esfenopalatina - na região do plexo de Woodruff - localizada no meato nasal inferior, aproximadamente 1 cm anterior à extremidade posterior do corneto inferior<sup>3,38</sup>.

O processo de embolização é, portanto, realizado por meio de angiografia/arteriografia, com a introdução de um cateter arterial como via de administração do material embolizante<sup>9,27</sup>. Os materiais usados são diversos: nBCA, Onyx, PVA e a matriz de trisacril embebida em gelatina, bem como molas ou associações metálicas<sup>2,11-13,20,23,24,26,29,30</sup> e esponja de gelatina, que é mencionada na literatura desde 1987 por Schilstra e Marsman, e ainda é considerada uma substância

ideal que pode ser usada sozinha ou em combinação com outros produtos embolizantes, como as molas<sup>39</sup>.

O material embolizante deve ser selecionado de acordo com vários critérios, incluindo o tamanho da partícula, sendo que a faixa ideal é entre 200 e 700  $\mu\text{m}$ , partículas menores que 100  $\mu\text{m}$  podem resultar em necrose tecidual como efeito prejudicial. Outras causas de complicações pós-embolização podem estar relacionadas ao número de estruturas embolizadas, ao período de tamponamento nasal e a hábitos que comprometem a vascularização, como o tabagismo<sup>2</sup>. O método ouro de tratamento da epistaxe intratável ainda é debatido. Um estudo concluiu recentemente que a embolização endovascular provou ser segura e eficaz no tratamento da epistaxe intratável, com baixo risco de acidente vascular cerebral pós-operatório<sup>40</sup>.

Com relação ao material mais adequado para embolização em casos de epistaxe, é fundamental uma análise de suas propriedades e indicações. Em nossos estudos, foi utilizado o PVA (350-550  $\mu\text{m}$ / 250-355 $\mu\text{m}$ ), sem complicações, por ser uma partícula selante de embolização permanente e de uso frequente<sup>41</sup>. Apesar das recomendações da literatura, as partículas de PVA de 200 $\mu\text{m}$  são eficazes e têm baixo risco de complicações<sup>42</sup>.

Em epistaxes graves e quando os métodos como pressão externa por vários minutos<sup>43</sup>, agentes tópicos, cauterização, tamponamento nasal, métodos cirúrgicos, combinados ou não, falham ou são contraindicados, o tratamento endovascular é aplicado, apesar das complicações. Dependendo da condição do paciente e, também, dos recursos e profissionais disponíveis<sup>44</sup>.

As limitações deste estudo incluem o viés de seleção no padrão de recomendação para a terapia endovascular, pois muitas vezes os métodos mais tradicionais são preferidos, como o tamponamento ou o uso de uma técnica local. No entanto, a decisão de usar um método seguro e eficaz pode ser a chave para um melhor resultado para o paciente, reduzindo a permanência no ambiente hospitalar e assim, minimizando a exposição a outras doenças.

Uma outra limitação pode estar ligada à ausência de dados comparativos a longo prazo, devido às dificuldades de se obter um acompanhamento dos pacientes usando apenas os relatórios médicos prévios, pois eles geralmente não estão cientes da necessidade de uma consulta ambulatorial subsequente.

## CONCLUSÃO

Esses casos, conduzidos por especialistas com reconhecida experiência em cirurgia de emergência e atendimento a traumas, mostraram que a embolização arterial deve fazer parte da lista de procedimentos de emergência em Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial, apesar da rara incidência de epistaxe refratária em traumas na face. É uma terapia eficiente nos casos em que o tamponamento nasal anterior e/ou posterior é ineficaz, proporcionando um método de tratamento rápido e minimamente invasivo que oferece estabilidade hemodinâmica ao paciente.

## REFERÊNCIAS

- Schilstra SH, Marsman JW. Embolization for traumatic epistaxis. Adjuvant therapy in severe maxillofacial fracture. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery: official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 1987;15(1):28–30. [https://doi.org/10.1016/s1010-5182\(87\)80010-0](https://doi.org/10.1016/s1010-5182(87)80010-0)
- Bynoe RP, Kerwin AJ, Parker HH 3rd, Nottingham JM, Bell RM, Yost MJ, et al. Maxillofacial injuries, and life-threatening hemorrhage: treatment with transcatheter arterial embolization. *The Journal of trauma* 2003;55(1):74–79. <http://doi.org/10.1097/01.TA.0000026494.22774.A0>
- Silva C, Silvestre N, Parreira T, Amorim AM, Paiva A. Arterial embolization in severe epistaxis management: clinical cases. *Portuguese Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery* 2015;53(1):57-61. <https://doi.org/10.34631/sporl.563>
- Sasindran V, John MS. Role of Endoscopic Internal Maxillary Artery Ligation in Intractable Idiopathic Epistaxis. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery: official publication of the Association of Otolaryngologists of India* 2020;72(2):228–233. <https://doi.org/10.1007/s12070-020-01788-y>
- Grupo de Trabajo de Otorrinolaringología Pediátrica, Comité de Hematooncología, & Comité de Pediatría Ambulatoria. Consenso de epistaxis en pediatría: causas, clínica y tratamiento Consensus on pediatric epistaxis: Causes, clinic and treatment. *Archivos argentinos de pediatría* 2021;119(1):s48–s53. <https://doi.org/10.5546/aap.2021.s48>
- Tunkel DE, Anne S, Payne SC, Ishman SL, Rosenfeld RM, Abramson PJ, et al. Clinical Practice Guideline: Nosebleed (Epistaxis). *Otolaryngology--head and neck surgery: official Journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2020;162(1\_suppl):S1–S38. <https://doi.org/10.1177/0194599819890327>
- Stallwood-Hall C, Anderson J, Ebeid A. Systematic review and meta-analysis of arterial embolization compared with traditional management on outcomes of traumatic massive facial haemorrhage. *ANZ Journal of Surgery* 2022;92(5):988–993. <https://doi.org/10.1111/ans.17448>
- Franke M, Franke J, Saager C, Barthel S, Riemann R, Mueckner K. Not All Embolizations Are Created Equally in the Management of Posterior Epistaxis: Discussion of Safety Measures Avoiding Neurological Complications. *Radiology research and practice* 2020;5710313. <https://doi.org/10.1155/2020/5710313>
- Kotoh R, Maruhashi T, Tamura S, Yamamoto D, Koizumi H, Kurihara Y, et al. Life-threatening traumatic epistaxis due to massive bleeding into the maxillary sinus. *Trauma case reports* 2021;32:100434,2021. <https://doi.org/10.1016/j.tcr.2021.100434>

10. Chen D, Concus AP, Halbach VV, Cheung SW. Epistaxis originating from traumatic pseudoaneurysm of the internal carotid artery: diagnosis and endovascular therapy. *The Laryngoscope* 1998;108(3):326–331. <https://doi.org/10.1097/00005537-199803000-00004>
11. Chun JJ, Choi CY, Wee SY, Song WJ, Jeong HG. Embolization for treating posttraumatic pseudoaneurysm of the sphenopalatine artery. *Archives of craniofacial surgery* 2019;20(4):251–254. <https://doi.org/10.7181/acfs.2019.00227>
12. Hu J, Albadawi H, Chong BW, Deipolyi AR, Sheth RA, Khademhosseini A, et al. Advances in Biomaterials and Technologies for Vascular Embolization. *Advanced materials* (Deerfield Beach, Fla.)2019;31(33):e1901071. <https://doi.org/10.1002/adma.201901071>
13. Langel C, Lovric D, Zabret U, Mirkovic T, Gradisek P, Mrvar-Brecko A, et al. Transarterial embolization of the external carotid artery in the treatment of life-threatening haemorrhage following blunt maxillofacial trauma. *Radiology and oncology* 2020;54(3):253–262. <https://doi.org/10.2478/raon-2020-0035>
14. García-Cabo P, Fernández-Vañes L, Pedregal D, Menéndez Del Castro M, Murias E, Vega P, et al. Management of severe and/or refractory epistaxis. Manejo de las epistaxis graves y/o refractarias. *Acta Otorrinolaringologica Española* 2019;70(4):185–191. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2018.02.004>
15. Krulewitz NA, Fix ML. Epistaxis. *Emergency medicine clinics of North America* 2019;37(1):29–39. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2018.09.005>
16. Meccariello G, Georgalas C, Montevecchi F, Cammaroto G, Gobbi R, Firinu E, et al. Management of idiopathic epistaxis in adults: what's new?. *Acta otorhinolaryngologica Italica: organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervicofacciale* 2019;39(4):211–219. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-2155>
17. Kasperek ZA, Pollock GF. Epistaxis: An overview. *Emergency medicine clinics of North America* 2013;31(2):443–454. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2013.01.008>
18. Swords C, Patel A, Smith ME, Williams RJ, Kuhn I, Hopkins C. Surgical and interventional radiological management of adult epistaxis: systematic review. *The Journal of laryngology and otology* 2017;131(12):1108–1130. <https://doi.org/10.1017/S0022215117002079>
19. Nicolay S, Van Der Zijden T, Voormolen M, d'Archambeau O, Maes J, De Belder F, et al. The Endovascular Treatment of Epistaxis. *Journal of the Belgian Society of Radiology* 2015;99(2):65–73. <https://doi.org/10.5334/jbr-btr.954>
20. Azeemuddin M, Khan A, Siddiqui AH, Shakil A, Salam B, Sayani R. Angioembolization for the Treatment of Pseudo-aneurysm of Internal Maxillary Artery. *Journal of the College of Physicians and Surgeons--Pakistan: JCPSP* 2021;31(3):340–341. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2021.03.340>
21. Pinto PS, Viana RS, de Souza RRL, Monteiro JLGC, Carneiro SCAS. Pseudoaneurysm of the Internal Carotid Artery After Craniofacial Traumatism: Series of Cases and Integrative Literature Review. *Craniofacial trauma & reconstruction* 2021;14(4):330–336. <https://doi.org/10.1177/1943387520980946>
22. Oley MC, Oley MH, Pelealu OCP, Tangkudung G, Grimaldy G, Faruk M. Massive recurrent epistaxis in traumatic pseudoaneurysm of sphenopalatine artery: Report of 2 cases. *Radiology case reports* 2022;17(9):2963–2967. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2022.05.019>

23. Kurata A, Kitahara T, Miyasaka Y, Ohwada T, Yada K, Kan S. Superselective embolization for severe traumatic epistaxis caused by fracture of the skull base. *AJNR. American journal of neuroradiology* 1993;14(2):343–345. PMID: 8456708; PMCID: PMC8332948.
24. Phuyal S, Pandey A, Bishokarma S, Lamsal R, Sedain G. Post-traumatic Pseudoaneurysm of the Internal Carotid Artery with Intractable Epistaxis: A Case Report. *JNMA; Journal of the Nepal Medical Association* 2022;60(246):218–221. <https://doi.org/10.31729/jnma.5860>
25. Rogers SN, Patel M, Beirne JC, Nixon TE. Traumatic aneurysm of the maxillary artery: the role of interventional radiology. A report of two cases. *International journal of oral and maxillofacial surgery* 1995;24(5):336–339. [https://doi.org/10.1016/s0901-5027\(05\)80485-0](https://doi.org/10.1016/s0901-5027(05)80485-0)
26. Yang WG, Tsai TR, Hung CC, Tung TC. Life-threatening bleeding in a facial fracture. *Annals of plastic surgery* 2001;46(2):159–162. <https://doi.org/10.1097/00000637-200102000-00013>
27. Lee CY, Chen MH, Lin TH, Chen SC. Transarterial embolization in the treatment of life-threatening maxillofacial bleeding. *The American journal of emergency medicine* 2002;20(4):380–381. <https://doi.org/10.1053/ajem.2002.33773>
28. Vokes DE, McIvor NP, Wattie WJ, Chaplin JM, Morton RP. Endovascular treatment of epistaxis. *ANZ journal of surgery* 2004;74(9):751–753. <https://doi.org/10.1111/j.1445-1433.2004.03145.x>
29. Liu WH, Chen YH, Hsieh CT, Lin EY, Chung TT, Ju DT. Transarterial embolization in the management of life-threatening hemorrhage after maxillofacial trauma: a case report and review of literature. *The American journal of emergency medicine* 2008;26(4):516.e3–516.e516005. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2007.07.036>
30. Hwang K, Choi HG. Bleeding from posterior superior alveolar artery in Le Fort I fracture. *The Journal of craniofacial surgery* 2019;20(5):1610–1612. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e3181b14775>
31. Singam P, Thanabalan J, Mohammed Z. Superselective embolization for control of intractable epistaxis from maxillary artery injury. *Biomedical imaging and intervention journal* 2011;7(1):e3. <https://doi.org/10.2349/bij.7.1.e3>
32. Wang B, Zu QQ, Liu XL, Zhou CG, Xia JG, Zhao LB, et al. Transarterial embolization in the management of intractable epistaxis: the angiographic findings and results based on etiologies. *Acta oto-laryngologica* 2016;136(8):864–868. <https://doi.org/10.3109/00016489.2016.1164896>
33. Robinson AE, McAuliffe W, Phillips TJ, Phatouros CC, Singh TP. Embolization for the treatment of intractable epistaxis: 12 month outcomes in a two centre case series. *The British journal of radiology* 2017;90(1080):20170472. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170472>
34. de Bonnecaze G, Gallois Y, Chaynes P, Bonneville F, Dupret-Bories A, Chantalat E, et al. Intractable epistaxis: which arteries are responsible? *An angiographic study. Surgical and radiologic anatomy: SRA* 2017;39(11):1203–1207. <https://doi.org/10.1007/s00276-017-1856-5>
35. Kitamura T, Takenaka Y, Takeda K, Oya R, Ashida N, Shimizu K, et al. Sphenopalatine artery surgery for refractory idiopathic epistaxis: Systematic review and meta-analysis. *The Laryngoscope* 2019;129(8):1731–1736. <https://doi.org/10.1002/lary.27767>
36. Huyett P, Jankowitz BT, Wang EW, Snyderman CH. Endovascular Embolization in the Treatment of Epistaxis. *Otolaryngology-head and neck surgery:*



- official *Journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2019;160(5):822–828.  
<https://doi.org/10.1177/0194599819829743>
37. Dar PMUD, Gupta P, Kaul RP, Kumar A, Gamangatti S, Kumar S, et al. Haemorrhage control beyond Advanced Trauma Life Support (ATLS) protocol in life threatening maxillofacial trauma - experience from a level I trauma centre. *The British journal of oral & maxillofacial surgery* 2021;59(6):700–704.  
<https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2020.09.012>
38. Khajuria A, Osborne MS, McClelland L, Ghosh S. Improving the quality of assessment and management of nasal trauma in a major trauma centre (MTC): Queen Elizabeth Hospital, Birmingham. *BMJ open quality* 2019;8(4):e000632.  
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-000632>
39. Kim J, Park SK, Chung J. Role of Transarterial Embolization in the Treatment of Life-Threatening Hemorrhage in Patients With Maxillofacial Injury. *Korean journal of neurotrauma* 2022;18(2):178–187.  
<https://doi.org/10.13004/kjnt.2022.18.e37>
40. El Naamani K, Morse C, Ghanem M, Barbera J, Amllay A, Severance G, et al. Endovascular Embolization for Epistaxis: A Single Center Experience and Meta-Analysis. *Journal of clinical medicine* 2023;12(22):6958.  
<https://doi.org/10.3390/jcm12226958>
41. Landwehr P, Arnold S, Voshage G, Reimer P. Grundlagen der Embolisation und anderer verschliessender Verfahren [Embolotherapy: principles and indications]. *Der Radiologe* 2008;48(1):73–97.  
<https://doi.org/10.1007/s00117-007-1597-2>
42. Gottumukkala R, Kadkhodayan Y, Moran CJ, Cross deWT 3rd, Derdeyn CP. Impact of vessel choice on outcomes of polyvinyl alcohol embolization for intractable idiopathic epistaxis. *Journal of vascular and interventional radiology: JVIR* 2013;24(2):234–239.  
<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2012.10.001>
43. Thangavelu K, Köhnlein S, Eivazi B, Gurschi M, Stuck BA, Geisthoff U. Epistaxis – Übersicht und aktuelle Aspekte [Epistaxis-overview and current aspects]. *HNO* 2021;69(11):931–942.  
<https://doi.org/10.1007/s00106-021-01110-4>
44. Mylonas S, Skoulakis C, Nikolaidis V, Hajjioannou J. Epistaxis Treatment Options: Literature Review. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery: official publication of the Association of Otolaryngologists of India* 2023;75(3):2235–2244.  
<https://doi.org/10.1007/s12070-023-03824-z>

Received: 25 May. 2024  
Accepted: 07 June. 2024