



Embolización de Malformaciones Vasculares

Periféricas

Estándar del procedimiento

1.- Concepto y descripción de las técnicas

Malformación vascular periférica (MVP) se denomina a las lesiones vasculares de etiología congénita, morfológicamente diversas (masas únicas o múltiples, superficiales o infiltrativas, limitadas o diseminadas) y clínica proteiforme (abarcando desde pequeñas lesiones asintomáticas hasta cuadros clínicos de elevada morbi-mortalidad).

Sus tipos histológicos son (clasificación de Mulliken y Glowacki)

- MVP de bajo flujo: “aquellas en las que el trastorno congénito se localiza en el territorio capilar, venular, venoso o linfático”
- MVP de alto flujo: “la alteración congénita provoca una ausencia localizada de capilares y presencia de fístulas arterio-venosas”.

La embolización consiste en la introducción en el torrente vascular de sustancias biocompatibles - sólidas, líquidas o gaseosas – con el objetivo de provocar interrupción del flujo sanguíneo y trombosis.

2.- Indicaciones

- Dolor
- Limitación funcional
- Trastorno estético y/o psicológico
- Infecciones recurrentes
- Hemorragia
- Sobrecarga ventricular izquierda
- Complicaciones derivadas de hipertensión venosa

3.- Contraindicaciones

- Pacientes asintomáticos.
- Alergia a medios de contraste iodados.
- Insuficiencia renal.
- Pequeño diámetro de los vasos malformados.
- MVP extensas en el contexto de enfermedad sindrómica.
- Coagulopatía incorregible

4.- Requisitos estructurales

4.1.- Personal:

- Médico responsable

La embolización de MVP es un acto médico invasivo, que conlleva un cierto riesgo y, por tanto, debe ser realizado por un profesional médico con experiencia. La realización como responsable de este tipo de procedimientos requiere que el médico responsable tenga al menos la siguiente capacitación:

- Médico especialista.
- Haber realizado al menos 6 meses de formación en realización de procedimientos guiados por imagen, formación que debe incluir la realización de al menos 20 procedimientos de punción percutánea guiada por imagen, de los cuales al menos 10 deberán haber sido como primer operador.

- Haber realizado al menos 3 meses de formación en la técnica de imagen utilizada para guiar el procedimiento (ecografía, radioscopia, etc.).

El médico responsable del procedimiento deberá tener conocimientos suficientes sobre:

- Indicaciones y contraindicaciones del procedimiento
- Valoración del paciente previa y posterior al procedimiento
- Posibles complicaciones y su manejo
- Técnica, interpretación y manejo de los medios de imagen que se van a usar para guiar los procedimientos
- Radioprotección, si se van a usar radioscopia
- Farmacología de los agentes de contraste, si se van a usar, y manejo de sus posibles complicaciones
- Técnica del procedimiento y material que se va a usar
- Anatomía y fisiología de la parte del cuerpo que se va a tratar

El profesional que dirija este tipo de procedimientos deberá mantener su competencia en su realización practicando al menos 5 procedimientos anuales. En caso de perder práctica deberá realizar un periodo de reciclaje realizando la técnica con supervisión.

- Otro personal médico

En caso de requerirse sedación, la presencia de un anestesista o un médico con experiencia en la sedación es imprescindible.

En procedimientos de gran complejidad, la colaboración de un segundo médico puede ser necesaria. Igualmente, es pertinente la presencia de otros médicos para cumplir con los requisitos de la formación de residentes o de otros especialistas.

- Personal sanitario auxiliar

- Un *DUE* puede ser suficiente para asistir al radiólogo en la realización y proporcionar al paciente los cuidados precisos después del procedimiento.

- Al ser los procedimientos realizados con técnicas de imagen, es preciso la presencia del o de los *operadores habituales de cada tipo de equipo*. Los procedimientos realizados mediante ecografía no necesitan de este personal auxiliar.

4.2.- Medio físico:

Es imprescindible contar con equipos de imagen fluoroscópica altamente cualificados no solamente con una imagen de calidad suficiente, sino que emitan la mínima radiación tanto al paciente como a los profesionales implicados en el proceso.

En los procedimientos en que se usa guía ecográfica se debe contar con un equipo de ultrasonografía tecnológicamente adecuado (con la inclusión de Doppler-color) para alcanzar con seguridad y precisión el punto elegida para la punción.

La punción y cateterización deben realizarse en un ambiente aséptico para minimizar el riesgo de infección.

Además de los requisitos mencionados debe contarse también con:

- Acceso inmediato a un equipo de resucitación de emergencia, incluyendo fármacos. Este equipamiento debe ser chequeado periódicamente para comprobar que está completo y actualizado.
- Medicación apropiada para el tratamiento de las posibles complicaciones agudas.

4.3. Material

4.3.1.- Material de angiografía

Todo tipo de material angiográfico usado en una sala de vascular, con agujas, guías angiográficas, introductores, catéteres de aortografía o selectivos.

4.3.2.- Fármacos

- Anestésicos locales, fármacos para sedación, contraste iodados.

- Medicación diversa para manejo de posibles complicaciones.

4.3.3.- Material de protección Radiológica

La utilización de la radioscopia para el guiado y posicionamiento del catéter hace necesaria la utilización de chalecos de protección, gafas plomadas, protectores de cuello, guantes y mamparas por parte del personal que realiza el procedimiento o se encuentra dentro del campo de dispersión.

4.3.4.- Substancias de embolización:

- Acrilatos: son líquidos adhesivos que se caracterizan por su polimerización y solidificación inmediata al entrar en contacto con sustancias iónicas.
- OK-432: es un preparado de origen bacteriano. Origina una intensa reacción inflamatoria, así como liberación de sustancias anafilactoides y factores quimiotácticos. No se han descrito efectos secundarios graves, aunque se pueden producir reacciones alérgicas.
- Bleomicina: posee un efecto citotóxico directo sobre las células endoteliales. Eficaz y con baja tasa de complicaciones en el tratamiento de las MVP de bajo flujo.
- Gelfoam: es una esponja de gelatina absorbible. Induce la coagulación favoreciendo la agregación plaquetaria, liberación de sustancias pro-coagulantes y reacción inflamatoria. Puede ser utilizada como lentificador de flujo previo a la utilización de un segundo agente embolizante. La presentación en planchas sólidas no permite su utilización como agente de embolización transcatéter; para ello es necesaria la transformación manual a gel. El procedimiento se realiza haciendo pasar, a través de una llave de tres pasos, el contenido de una jeringa de 10 cc - con fragmentos de pequeño tamaño en suspensión – a otra vacía; los pases rápidos de una jeringa a otra transforman la presentación sólida a gel.
- Polivinil-Alcohol: Se presenta en forma de partículas sólidas calibradas. En contacto con soluciones acuosas se expande produciendo trombosis mecánica e inflamatoria. Aunque se considera un agente de embolización definitivo, se

han observado recanalizaciones post-embolización. En las MVP de alto flujo puede ser utilizada como lentificante.

- Etanol: es el agente esclerosante más potente, provocando trombosis aguda mediante la deshidratación de las células endoteliales y desnaturalización proteica; el resultado final es una trombosis definitiva con denudación de las células endoteliales. Se presenta en concentraciones de 95% y 100%. En las MVP de alto flujo, el efecto trombótico se reduce debido al breve contacto con el endotelio de la zona a embolizar. En estas circunstancias, son necesarios volúmenes importantes, con aumento de complicaciones; esta eventualidad se minimiza mediante lentificación previa del flujo. Se han descrito cifras altas de complicaciones, la mayor parte secundarias a extravasación inadvertida o por proximidad (en relación con su alta capacidad de difusión). Se aconseja no superar la cantidad de 1ml / Kg en cada embolización.
- Etilenvinilalcohol: Es un producto no adhesivo que ejerce su acción mediante polimerización lenta en contacto con sustancias iónicas. El resultado es la formación de un material elástico que reproduce la estructura interna del territorio embolizado. Debe utilizarse realizando técnicas de cateterización coaxial, usando microcatéteres específicos, ya que de otra forma se podrían originar fracturas inadvertidas, fugas de material y embolización a territorios no deseados. A diferencia de otros tipos de agentes embolizantes –acrilatos- la inyección debe ser muy lenta, evitándose así el reflujo proximal y la posible adherencia del microcateter.
- Espirales: la utilidad de los coils es escasa, limitándose a casos en que sea necesario preservar territorios normales antes de la utilización de otros agentes de embolización.
- Espuma esclerosante de Polidocanol (EEP): La EEP mejora la capacidad trombogénica y la seguridad en relación con los esclerosantes líquidos. Se obtiene haciendo pasar, a través de una llave de tres pasos, el contenido de una jeringa de 1 cc de polidocanol a otra llena de CO₂; los pases rápidos de una jeringa a otra transforman la presentación líquida en espuma.

5.- Descripción técnica del procedimiento y sus variables

a) MVP de bajo flujo: embolización por punción directa.

La técnica de punción directa múltiple permite acceder a la mayor parte del volumen de la MVP durante la inyección del agente esclerosante; asimismo la apertura alternativa de uno o varios sistemas de punción – durante la embolización a través de otro – evita la posible migración a territorios venos sanos.

Una vez conseguida la trombosis, es importante retirar las agujas de punción pasados unos minutos con el fin de evitar reflujo de material de embolización por el trayecto de punción, que podría originar necrosis superficial. En ocasiones son necesarias varias sesiones de escleroterapia

b) MVP de alto flujo: embolización trans-arterial.

La técnica consiste en la cateterización supraselectiva de las aferencias y embolización del “nidus”. El efecto fisiológico de una embolización, consiste en la restauración de flujo arterial a territorios afectados por el fenómeno de “robo” y, en consecuencia, la mejoría o desaparición de la sintomatología. En ocasiones son necesarias varias sesiones de embolización.

c) MVP de alto flujo: embolización retrógrada.

Existen ocasiones en que no es posible la cateterización selectiva de las aferencias a un “nidus” debido a circunstancias anatómicas particulares (territorios distales de manos y pies, tortuosidad, estenosis proximales, etc); en estos casos, es factible la embolización retrógrada, a través de las eferencias venosas. En ocasiones son necesarias varias sesiones de embolización.

En MV superficiales, la técnica es parecida a la embolización a través de las aferencias arteriolares, pero realizando la punción en las venas eferentes (visibles, prominentes y con latido). Es importante la colocación de una manguito arterial con el fin de lentificar –incluso detener - el flujo sanguíneo anterógrado y permitir la embolización retrógrada.

6.- Cuidado del paciente

6.1.- Pre-embolización

- Ingreso hospitalario en embolizaciones de MVP de alto flujo.
- La embolización por punción directa, se puede realizar en régimen ambulatorio, con vigilancia hospitalaria post-tratamiento (2 – 3 horas).
- Registro fotográfico de la lesión.
- Rutina pre-angiográfica (información, consentimientos, etc).
- Confirmación de normalidad analítica.
- Cefazolina (1 gr IV) e Hidrocortisona (80-100 mgrs IV) inmediatamente antes de la embolización.

6.2.- Durante la embolización

La embolización percutánea es un procedimiento doloroso; por ello la analgesia-sedación debe realizarse de rutina; si es posible, debe ser llevada a cabo por el servicio de Anestesia y Reanimación.

En aquellos pacientes en edad pediátrica o en localizaciones especialmente dolorosas, se realiza el procedimiento bajo anestesia general.

6.2.- Post embolización

Durante este periodo se debe controlar el estado de la piel y la situación neurovascular del miembro tratado.

En caso de dudas sobre embolización accidental a territorio venoso sano, se deberá realizar ecografía Doppler, para descartar trombosis venosa profunda.

El dolor y la reacción inflamatoria se controlan con la asociación Ibuprofeno (200-400

mg/4-6 h) + Metimazol 575 mg VO (cada 6-8 horas).

En todos los casos, son importantes las medidas compresivas post-embolización durante 24-48 horas.

El paciente será visto en consultas externas una semana tras el procedimiento; se valorará la remisión de la sintomatología producida por la embolización, y en función del tamaño, localización y sintomatología, se citará para nueva embolización en 3-4 semanas.

7.- Complicaciones

El tipo de complicación y su gravedad están en relación con el agente de embolización y la técnica utilizada.

Las complicaciones menores incluyen dolor, edema, eritema y trastornos cutáneos que abarcan desde pequeñas vesículas en el sitio de punción hasta necrosis.

Las complicaciones mayores incluyen lesión nerviosa temporal o permanente, síndrome compartimental, tromboflebitis, trombosis venosa profunda, embolismo pulmonar, hemolisis y arritmias cardíacas.

El etanol está relacionado con las cifras más altas de complicaciones (12-28 %); en el extremo opuesto figuran el Polidocanol y la Bleomicina, con los que únicamente se han descrito complicaciones menores (1-10 %).

8.- Control de calidad

El éxito técnico debe ser superior al 85%. Se alcanza cuando se logra:

- Inyección de material de embolización en el seno de una MV de bajo flujo mediante punción directa, seguida de trombosis.
- Inyección de material de embolización en el "nidus" de una MV de alto flujo mediante cateterización de las aferencias arteriolares seguida de trombosis.

- Inyección de material de embolización en el “nidus” de una MV de alto flujo mediante cateterización retrógrada de las eferencias venosas seguida de trombosis.

El éxito clínico debe ser superior al 75%. Se define como:

- Permitir/ simplificar la exéresis quirúrgica de la MVP.
- Mejoría sintomática en los pacientes no susceptibles de exéresis.

La tasa de complicaciones, mayores y menores, debe ser inferior al 10%.

10.- Bibliografía recomendada

Spence J, Krings T, TerBrugge KG, Agid R. Percutaneous treatment of facial venous malformations: a matched comparison of alcohol and bleomycin sclerotherapy. *Head Neck*. 2011;33(1):125-30.

Legiehn GM, Heran MK. A step-by-step practical approach to imaging diagnosis and interventional radiologic therapy in vascular malformations. *Seminars in Interventional Radiology* 2010; 27:209-13.

U, Kramer U, Miller S, Bisdas S, Rebmann H, Breuninger H, Zwick C, Hoffmann J. Current concepts in the classification, diagnosis and treatment of vascular anomalies. *Eur J Radiol*. 2010; 75(1):2-11.

Ierardi AM, Mangini M, Vaghi M, Cazzulani A, Carrafiello G, Mattassi R.U.O. Sclerotherapy of peripheral venous malformations: a new technique to prevent serious complications. *Vasc Endovascular Surg*. 2010;44(4):282-8.

Li J, Chen J, Zheng G, Liao G, Fu Z, Li J, Zhang T, Su Y. J Digital subtraction angiography-guided percutaneous sclerotherapy of venous malformations with pingyangmycin and/or absolute ethanol in the maxillofacial region. *Oral Maxillofac Surg*. 2010; 68(9):2258-66.

Chen WL, Huang ZQ, Zhang DM, Chai Q. Percutaneous sclerotherapy of massive venous malformations of the face and neck using fibrin glue combined with OK-432 and pingyangmycin. *Head Neck*. 2010;32(4):467-72.

Gloviczki P, Duncan A, Kalra M, Oderich G, Ricotta J, Bower T, McKusick M, Bjarnason H, Driscoll D. Vascular malformations: an update. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2009; 21(2):133-48.

Yun WS, Kim YW, Lee KB, Kim DI, Park KB, Kim KH, Do YS, Lee BB. Predictors of response to percutaneous ethanol sclerotherapy (PES) in patients with venous malformations: analysis of patient self-assessment and imaging. *J Vasc Surg* 2009;50(3):581-9.

Andreisek G, Nanz D, Weishaupt D, Pfammatter T. MR imaging-guided percutaneous sclerotherapy of peripheral venous malformations with a clinical 1.5-T unit: a pilot study. *J Vasc Interv Radiol* 2009; 20 (7):879-87.

- Legiehn GM, Heran MK. Venous malformations: classification, development, diagnosis, and interventional radiologic management. *Radiol Clin North Am.* 2008; 46(3):545-97.
- Legiehn GM, Heran MK. A Step-by-Step Practical Approach to Imaging Diagnosis and Interventional Radiologic Therapy in Vascular Malformations. *Semin Intervent Radiol.* 2010;27(2):209-31.
- Gorriz E. Malformaciones vasculares periféricas: guía de valoración y tratamiento. Comisión científica de la Sociedad Española de Radiología Vascul ar e Intervencionista (SERVEI). Elsevier Ed. 2008.
- Tan KT, Kirby J, Rajan DK, Hayeems E, Beecroft JR, Simons ME. Percutaneous sodium tetradecyl sulfate sclerotherapy for peripheral venous vascular malformations: a single-center experience. *J Vasc Interv Radiol.* 2007; 18(3):343-51.
- Legiehn GM, Heran MK. Classification, diagnosis, and interventional radiologic management of vascular malformations. *Orthop Clin North Am.* 2006;37(3):435-74.
- Redondo P, Cabrera J. Microfoam sclerotherapy. *Semin Cutan Med Surg* 2005; 24: 175-83.
- Hideki H, Masakazu H, Hidenari A, Mitsuharu T, Kazusa H and Masato H. Peripheral Vascular Malformations: Imaging, Treatment Approaches, and Therapeutic Issues. *Radiographics* 2005; 25: 159-171.
- Rautio R, Saarinen J, Laranne J, Salenius JP, Keski Nisula L. Endovascular Treatment of venous malformations in extremities: Results of sclerotherapy and the quality of life after treatment. *Acta Radiol* 2004; 45: 397-403.
- Furuzan Numan, Alp Ömeroglu, Batuhan Kara et al. Embolization of peripheral vascular malformations with Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (Onyx). *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2004; 15:939-946.
- Rimon U, Garniek A, Galili Y, Golan G, Bensaid P, Morag B. Ethanol sclerotherapy of peripheral venous malformations. *Eur J Radiol* 2004; 52: 283-287.
- Boll DT, Merkle EM, Lewin JS. Low-flow vascular malformations: MR guided percutaneous sclerotherapy in qualitative and quantitative assessment of therapy and outcome. *Radiology* 2004; 233: 376-84.
- Burrows PE and Mason KP. Percutaneous treatment of low flow vascular malformations. *JVIR* 2004; 15: 431-445.
- Adamsbaum C, Mascard E, Guinebretiere JM, Kalifa G, Dubousset J. Intralesional Ethibloc injections in primary aneurysmal bone cysts: an efficient and safe treatment. *Skeletal Radiol* 2003; 32(10):559–566.
- Cabrera J. Treatment of venous malformations with sclerosant in microfoam form. *Arch Dermatol.*2003;139(11):1494-6.
- Herborn CU, Goyen M, Lauenstein TC, Debatin JF, Ruehm SG, Kroger K. Comprehensive time-resolved RI of peripheral vascular malformations. *Am J Roentgenol* 2003; 181(3):729-735.

- Mahesh B, Thulkar S, Joseph G, Khazanchi R, Srivastata A. Colour duplex ultrasound-guided sclerotherapy: a new approach to the management of patients with peripheral vascular malformations. *Clin Imaging* 2003; 27(3):171.
- Rinker B, Karp N, Margiotta M, Blei F, Rosen R, Rofsky N. The role of magnetic resonance imaging in the management of vascular malformations of the trunk and extremities. *Plast Reconstr Surg* 2003; 112(2):504-510.
- Enjolras O, Mulliken JB, Boon LM, Wassef M, Kozakewich HP, Burrows PE, Non-involving congenital hemangioma: a rare cutaneous vascular anomaly. *Plast Reconstr Surg*. 2001; 107: 1647-1654.
- Bresiw C, Pracy JP, Albert DM. Treatment of lymphangiomas of the head and neck in children by intralesional injection of OK-432 (Picinabil). *Clin Otolaryngol* 2000;25:130-134.
- Berenguer B, Burrows PE, Zurakowski D, Mulliken JB. Sclerotherapy of craniofacial venous malformations: complications and results. *Plast Reconstr Surg* 1999;103:1-10.
- Coldwell Douglas. Radiologic Interventions: Embolotherapy. Williams & Wilkins Eds. London 1997.
- Enjolras O, Gelbert F. Superficial hemangiomas: Associations and management: A review of 175 "severe" cases. *Pediatr Dermatol*. 1997; 14: 173.
- Yakes WF. Diagnosis and Management of Vascular Anomalies. En: Wilfrido R.Castañeda-Zúñiga ed. *Interventional Radiology*. Baltimore Williams and Wilkins. 1997: 103-137.
- Suh JS, Shin KH, Na JB, Won JY, Hahn SB. Venous Malformations: Sclerotherapy with a Mixture of Ethanol and Lipiodol. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997; 20: 268-273.
- Herbreteau O, Brunereau L, Cottier J, Delhommais A, Lorette G, Merland JJ, Lafont J, Sirinelli D. Hemangiomes et malformations vasculaires superficielles de la Tête et du cou. Classification, diagnostic, traitement. *J Neuroradiol* 1997; 24: 274-290.
- Martinot V, Descamps S, Fevrier P, Patenotre P, Breviere JM, Piette F, Pellerin P. Evaluation of the treatment of cystic lymphangioma by percutaneous injection of Ethibloc in 20 patients. *Arch Pediatr* 1997; 4 (1): 8-14.
- Dubois J., Garel L., Abela A., Laberge L., Yazbeck S. Lymphangiomas in children: percutaneous sclerotherapy with an alcoholic solution of zein. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1997; 20 (5): 394-396.
- O'Donovan JC, Donaldson JS, Morello FP, Pensler JM, Vogelzang RL, Bauer B. Symptomatic hemangiomas and venous malformations in infants, children and young adults: Treatment with percutaneous injection of sodium tetradecyl sulfate. *Ann Journ Radiol*. 1997; 169:723-729.
- Jackson JE, Mansfield AO, Allison DJ. Treatment of high-flow vascular malformations by venous embolization aided by flow occlusion techniques. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1996; 19: 323-328.
- Esteban MJ., Gutierrez C., Gómez J., Barrios JE., Lluna J., Fernández MS., López A., Ruiz Company S. Treatment with Ethibloc of lymphangiomas and venous angiomas. *Cir Pediatr* 1996; 9 (4): 158-162.

Yakes WF, Rossi P, Odink H. Arteriovenous malformation management. How I do it. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1996;19:65-71.

Burrows PE, Fellows KE. Techniques for management of pediatric vascular anomalies. In: Cope C, editor. *Current techniques in interventional radiology*. Philadelphia: CM. 1995; 2: 12-27.

Gomes AS. Embolization therapy of congenital arteriovenous malformations: Use of alternate approaches. *Radiology* 1994; 190: 191-198.

Yakes WF, Extremity Venous Malformations. Diagnosis and Management. *Sem. Intervent. Radiol.* 1994; 11:332-339.

Jackson IT, Carreño R, Potparic Z, Hussain K. Hemangiomas, vascular malformations, and lymphovenous malformations: classification and methods of treatment. *Plast Reconstr Sur.* 1993; 91: 1216-1230.

Merland JJ. Les Malformations Vasculaires Superficielles Classifications et attitudes Thérapeutiques. *J Mal. Vasc*, 1992 (17): 1-12.

Herbreteau D, Riche MC, Enjolras O, Lemarchand F, Laurian C, Brette MD, Merland JJ. Les malformations vasculaires veineuses et leur traitement par Ethibloc. *J Mal Vasc* 1992;17:50-53.

Yakes WF., Luethke JM., Parker SH., Stavros At., Rak KM., Hoper KD., Dreisbach JN., Grffin DJ., Seibert CE., Carter TE. Ethanol Embolization of vascular Malformations. *RadioGraphics.* 1990; 10: 787-796.

Autores

Ponente: Elías Gorriz.

Revisión: José Luis del Cura, Luis Zurera, Elena Escalante, Rocío González, Hortensia Montes y Javier Blázquez.