

Valor de la arteriografía en patología tumoral musculoesquelética

Dres. GUILLERMO J. OLIVE*, ALEJANDRO M. STEVERLYNCK** ***,
Dr. ANTONIO L. AGUILERA**

Resumen: Los autores presentan el valor de la arteriografía en patología tumoral musculoesquelética. No sólo como método diagnóstico complementario sino por el interés que presenta la embolización intraarterial como método terapéutico en casos de angiomas, quistes óseos aneurismáticos, etc., o como método adyuvante de las cirugías oncológicas.

Este método también se utiliza como tratamiento paliativo en caso de tumores irsecables. Se hace referencia a la utilización de la quimioembolización en casos de tumores primitivos.

Summary: The authors present the applications of transarterial embolization in bone tumors.

This procedure is not only a complementary diagnostic method but it can also be used as a therapeutic method in cases of bone angiomas, aneurismatic bone cyst, etc.; or as an adjuvant method after oncologic surgery.

Transarterial embolization is also used as a paliative procedure in cases of non resectable tumors, and is applicable in arterial chimioembolization in primitive bone tumors.

La presente comunicación tiene por objeto presentar el método angiográfico ante esta Asociación a fin de esclarecer su valor diagnóstico y terapéutico.

INTRODUCCION HISTORICA

Difícil es imaginar cuál sería el estado actual de nivel de conocimientos en patología osteoarticular si no se hubiesen descubierto los rayos X.

Desde 1895, con el descubrimiento de Roentgen comienza un significativo avance en el estudio e investigación ósea.

Diversos hitos contribuyen al desarrollo de la opacificación vascular.

La primera opacificación arterial resulta posible gracias a Haschek y Lindenthal, al inyectar la mezcla de Teichman en una mano cadavérica.

Hacia 1923 Berberich y Hirsch informan sobre los primeros estudios de opacificación *in vivo*.

Sucesivamente, Brooks, Moniz y Forsmann incorporan elementos y tecnología iniciando la arteriografía moderna.

En 1929 Dos Santos impulsa el método arteriográfico por punción translumbar.

En 1953 Seldinger introduce la técnica percutánea, sentando los pilares para el desarrollo del intervencionismo endovascular.

INTRODUCCION AL METODO Y APLICACIONES

Actualmente el uso de la arteriografía

* Servicio de Hemodinamia y Angiografía, Hospital Militar Central, Av. L. M. Campos 726, Buenos Aires.

** Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Militar Central, Buenos Aires.

*** Servicio de Ortopedia y Traumatología, Instituto de Servicios Sociales Bancarios, Buenos Aires.

se limita al campo diagnóstico como método complementario de otros estudios (ecografía, tomografía axial computada, resonancia magnética), destacándose el interés de su uso en el conocimiento de la anatomía vascular, grado de vascularización y topografía del problema a investigar.

Corresponde al terreno terapéutico el interés actual y potencial desarrollo futuro del intervencionismo endovascular.

Consideráanse en la presente comunicación dos posibles aplicaciones alternativas a desarrollar en la terapéutica transcáteter: embolización intraarterial y perfusión de quimioterápicos (quimioembolización).

EMBOLIZACION INTRAARTERIAL

Concepto

Es la oclusión endovascular por material embólico.

Con fines prácticos al material lo clasificamos en dos categorías:

a) **Material absorbible** (produce oclusión temporaria). Ejemplos: autocoágulo, gelfoán, etc.

b) **Material no absorbible** (produce oclusión permanente):

Sólido: Grasa autóloga, músculo autólogo, etc.

Líquido: Goma siliconada, isobutylcianocrilato, etc.

Agentes esclerosantes: Alcohol etílico, partículas metálicas, plásticas o balones desprendibles, etc.

La elección del material se realiza en razón del tiempo de oclusión deseado, grado de vascularización del órgano elegido, pedículo vascular nutricio y circulación colateral que interviene, teniendo en cuenta el efecto de oclusión sobre los tejidos de vecindad.

Objetivos del método

Producir isquemia tumoral, limitar el crecimiento y disminuir el dolor son los fines que persigue toda embolización.

El volumen tumoral resulta en ocasiones responsable de dolor o de signos neuroló-

gicos de compresión.

La disminución de volumen tiene un efecto antálgico en el 60% de los procedimientos efectuados¹³.

Merece destacarse el diagnóstico diferencial entre dolor relacionado con necrosis tumoral espontánea y el referido a masa ocupante.

La necrosis tumoral y espontánea presenta crisis algíca brusca, síndrome inflamatorio y fiebre tardía. No se beneficia con la isquemia suplementaria (embolización).

El dolor de masa ocupante se beneficia con la isquemia y no presenta la clínica precentemente descripta.

Los mejores resultados antálgicos post-embolización son los obtenidos en las metástasis vertebrales, metástasis en huesos largos y tumores retroperitoneales en contacto con raíces nerviosas.

Indicaciones y resultados a nivel musculoesquelético

La escuela italiana del Instituto Rizzoli de Bologna propone dividir a la isquemia tumoral inducida por transcáteter en:

- a) Embolización terapéutica curativa.
- b) Embolización terapéutica adyuvante.
- c) Embolización terapéutica paliativa.

a) La **embolización curativa** se indica en lesiones benignas o pseudotumorales del aparato musculoesquelético de rica vascularización (angiomas, quistes aneurismáticos).

b) La **embolización adyuvante** puede ser prequirúrgica (hemostasia preoperatoria) y/o asociada a infusión de drogas quimioterápicas y/o con radioterapia.

Su uso se produce en procesos tumorales que por tamaño y localización limitan la reseccabilidad quirúrgica (tumor a células gigantes, neurinoma, cordoma).

c) La **embolización paliativa** asociada con terapias convencionales en el tratamiento de lesiones primitivas malignas inoperables o metástasis óseas.

Asimismo considera la hemorragia post-trauma y postquirúrgica como indicaciones a realizar.

De acuerdo con lo expuesto preceden-

temente consideramos que la embolización puede ser paliativa o curativa.

Paliativa: Con efecto directo sobre la disminución de volumen, algias tumorales y hemostasia.

Curativa: Al producir necrosis masiva del proceso tumoral. Realizada en forma única, secuencial o combinada con quimioterapia intraarterial o sistémica, radioterapia y/o cirugía.

El análisis previo clínico-radiológico, integrando la radiología convencional con tomografía axial computada, resonancia magnética y centellografía, con la biopsia lesional dirigida, contribuye a definir la etiología y estadificación lesional.

De este modo se inicia el protocolo de trabajo como paso previo a una arteriografía diagnóstica integradora con fines para planificar la táctica y técnica terapéutica endovascular a realizar.

Consideramos oportuno el estudio angiográfico previo en razón de investigar el grado de revascularización y redistribución postembolización.

Resultados obtenidos con la terapéutica

Embolización curativa: Se dirigen electivamente a procesos pseudotumorales o benignos de origen vascular (angioma y quiste aneurismático).

Los logros terapéuticos están condicionados a la desaparición efectiva del dolor, estabilización clínico-radiológica lesional y aparición gradual de niveles de osificación intra o perilesional.

Estos resultados son índices predictivos y en el 40% de los pacientes se obtienen a posteriori de la primera embolización.

Embolización adyuvante: El éxito terapéutico tendrá relación directa con la óptima oclusión de los pedículos tumorales y con el tiempo transcurrido entre la embolización y resección tumoral en razón del grado y capacidad de desarrollo de colateralidad.

Las series consultadas brindan entre 40% y 60% de optimización terapéutica en el tratamiento de lesiones benignas o localmente agresivas (osteoblastomas, tumor a células gigantes), con tiempo de hasta dos meses de transcurrida la primera

embolización.

Embolización paliativa: El efecto antálgico y la disminución de volumen en procesos localizados en raquis, tórax o lesiones plurifocales permiten un tratamiento quirúrgico oncológicamente adecuado. Una serie con un 70% de casos con criterios de inoperabilidad fueron susceptibles de una resección oncológica luego de la primera embolización.

QUIMIOTERAPIA INTRAARTERIAL

Concepto

Los tumores sólidos presentan una irrigación configurada por los pedículos vasculares propios de la anatomía orgánica con el desarrollo de neovascularización intratumoral.

La importancia y grado de neovascularización varía de acuerdo con la estirpe e histopatología tumoral demostrada previamente por estudios angiográficos⁴.

En ciertos casos esta neovascularización intratumoral se evidencia como *shunts* arteriovenosos o lagos vasculares.

El principio de la quimioterapia intraarterial consiste en posibilitar el contacto directo de la droga citotóxica con el proceso tumoral, aumentando la concentración en las células tumorales, disminuyendo la misma en los tejidos sanos.

Dos condiciones deben ser consideradas para realizar este tratamiento: disponer de drogas eficaces sobre la proliferación tumoral considerada y poseer una vía de abordaje angiográfica que permita obtener resultados terapéuticos satisfactorios.

Los tumores malignos de los miembros son poco frecuentes pero particularmente accesibles a la quimioterapia intraarterial en razón de su vascularización casi exclusiva por un solo pedículo vascular.

La arteria femoral puede ser abordada por punción directa a nivel del pliegue inguinal para los tumores distales, o por punción contralateral con cateterismo de la arteria ilíaca externa para los tumores proximales.

La arteria subclavia se aborda por vía aórtica a partir de la arteria femoral.

En todos los casos de quimioterapia intraarterial es necesario que la extremidad distal del catéter esté en contacto directo con el tumor, evitando el pasaje de droga citotóxica en los circuitos colaterales (irrigación terminal cutánea o subcutánea).

Esta precaución debe ser tenida en cuenta a fin de evitar necrosis cutánea luego de la inyección intraarterial.

La quimioterapia intraarterial se utiliza fundamentalmente en osteosarcomas, sarcomas de partes blandas y melanoma maligno cutáneo.

Objetivos del método

La necrosis tumoral y la identificación del agente citotóxico efectivo son los objetivos perseguidos.

Indicaciones y resultados a nivel musculoesquelético

La quimioterapia preoperatoria es esencial en el manejo del osteosarcoma. Aparte de conseguir un máximo efecto antitumoral en la lesión primaria, el paciente se beneficia también al evitarse el efecto quimioterápico sistémico debido a la recirculación de los quimioterápicos.

La total desaparición de áreas vasculares intratumorales indica una necrosis histopatológica superior al 90%.

Centros de referencia como el Anderson Cancer Center informan que el parámetro más importante a tener en cuenta es la respuesta quirúrgica a la quimioterapia intraarterial. Pacientes con 90% de necrosis tumoral presentan sobrevidas superiores al 50% en seguimientos a dos años postcirugía.

En el caso de los melanomas malignos, el fin terapéutico es lograr una reducción de la recidiva tumoral postquirúrgica.

CONCLUSIONES

Pack y Ariel, refiriéndose a los tumores óseos, consideran que "en cada caso se plantea el juicio de decidir entre una ampu-

tación radical y la necesidad de preservar la función del miembro afectado".

La participación de terapéuticas endovasculares como la embolización transcatheter y la quimioterapia intraarterial persiguen el propósito de mejorar las tasas de sobrevida, así como también la calidad de la sobrevida de los pacientes afectados por tumores musculoesqueléticos.

Consideramos que la utilización de las técnicas arteriográficas que hemos expuesto en la presente comunicación constituyen un elemento más a tener en cuenta dentro del estudio y tratamiento multidisciplinario de los tumores musculoesqueléticos.

BIBLIOGRAFIA

1. Abrams H: *Abram Angiography* (3rd ed), Vol 1. Little-Brown, Boston, 1983.
2. Berenstein A, Kricheff LI: Catheter and material selection for transarterial embolization: technical considerations. *Radiology* 132: 631-639, 1979.
3. Bilbao J, Sierrasesumaga L, Martín Algana S, Longo JM: Contribución de la radiología vascular intervencionista en el tratamiento del osteosarcoma. *Monografías Diág Imag* 9: 151-158, 1991.
4. Bismuth V, Alery M, Gaux JC, Reboul F: L'exploration arteriographique des tumeurs des parties molles des membres. *Ann Radiol* 17: 765-774, 1974.
5. Boriani S, De Cristofaro R, Ruggieri P et al: L'embolizzazione arteriosa selettiva nel trattamento delle lesioni dell'apparato muscoloscheletico. *Chir Organi Mov* 76 (2): 99-112, 1991.
6. Chuang VP, Wallace S: Arterial infusion and occlusions in cancer patients. *Semin Roentgenol* 16: 13-25, 1981.
7. Dahlin DC: Giant cell tumor of bone: Highlights of 407 cases. *AJR* 144: 955-960, 1985.
8. Feldman F, Cassarella WJ, Dick HM et al: Selective intraarterial embolization of bone tumors. *AJR* 123: 130-139, 1975.
9. Giullano A, Eilber F, Morton D: Limb salvage by multi modality management of locally recurrent soft tissue sarcomas. *Proc Am Soc Clin Oncol* 1: 179, 1982.
10. Kato T, Nemoto R, Mori H et al: Arterial chemoembolization with mitomicin C microcapsules in the treatment of primary or secondary carcinoma of the kidney, liver, bone and intrapelvic organs. *Cancer* 48: 674-680, 1981.
11. Lang EK: Transcatheter embolization of pelvic vessels for control of intractable hemorrhage. *Radiology* 140: 331-339, 1981.
12. Misasi N, Sadile F: L'embolizzazione arteriosa selettiva in patologia ortopedica. *Analise dei risultati a distanza*. *Chir Organi Mov* 76 (4): 311-316.
13. Roche A, Musset D, Kraiem C, Aguilur K: L'embolization arterielle en pathologie tumorale. *Annales de Radiologie* 28 (2): 148-155, 1985.

14. Roscoe NW, McBroon RJ, St Louis E et al: Preoperative embolization in the treatment of osseous metastases from renal cell carcinoma. Clin Orthop Rel Research 238: 303-307, 1989.
15. Roversi R, Rossi C, Ricci S et al: Embolizzazione transcateretere delle masse espansive del sacro. Radiol Med 78: 79-88, 1989.
16. Wallace S, Gwanmayeh M, De Santos LA et al: Arterial occlusion of pelvic bone tumors. Cancer 43: 322-328, 1979.

COMENTADOR

Dr. ALDO A. CASTAGNO

El tema aparece novedoso si se tiene en cuenta, como proponen los autores, pasar del conocido campo del diagnóstico y/o complemento de otros estudios (TAC, RMN) al terreno terapéutico, lo que se ha dado en llamar "intervencionismo endovascular".

Es exactamente en este capítulo donde se presentan actualmente dos alternativas: a) embolización intraarterial; b) quimioembolización.

La primera, con objetivos concretos de: provocar isquemia tumoral; limitar el crecimiento del tumor; disminuir el dolor.

La quimioembolización, provocando necrosis tumoral al tomar contacto los agentes citostáticos con el proceso tumoral. Esto es factible si el cateterismo se realiza de manera superselectiva, impidiendo el contacto de los mismos con tejidos blandos superficiales como la dermis y piel.

Las indicaciones generales sugeridas son las de un elemento más en el estudio y tratamiento de los sarcomas óseos (especialmente el osteosarcoma), los sarcomas de partes blandas y los melanomas, así como algunas lesiones metastáticas.

En este punto los resultados comentados parecen ser inminentemente bibliográficos, entendiéndose que la escasa experiencia en nuestro medio demandará aún un lapso para extraer conclusiones propias.

En nuestra experiencia, personal me refiero, la arteriografía tiene tres grandes objetivos:

1. Permite preparar al cirujano que efectuará la exéresis tumoral en su decisión de conservar los ejes vasculares necesarios a la función del miembro.

2. Permite en algunos casos modificar las indicaciones terapéuticas, pasando de un plan conser-

vador a otro más radical, especialmente si tenemos cuidado de observar la fase venosa del estudio, que podría mostrar trombosis tumorales.

3. Finalmente la arteriografía terapéutica, en forma de embolización selectiva, nos parece de utilización sistemática en lesiones óseas hipervascularizadas benignas (quiste óseo aneurismático, angiomas) y ciertos tumores a células gigantes, así como algunos tumores malignos primarios, especialmente de pelvis y columna vertebral.

Permite en intraoperatorio una cirugía reglada en excelentes condiciones de hemostasia. También la utilizamos en algunas metástasis óseas de etiología renal o tiroidea, donde el componente de vascularización es muy importante.

En cuanto a la quimioterapia intraarterial, la hemos practicado de rutina como neoadyuvancia en los osteosarcomas de miembros (cisplatino), aunque creemos que para aumentar su eficacia debería ser realizada en forma superselectiva.

No tenemos experiencia en quimioembolización, aunque la idea de dejar *in situ* pequeñas partículas cargadas con citotóxicos (microquimioterapia), que durante días o semanas liberen una efectiva quimioterapia, parece seductora.

Para concluir nos parece indicado señalar algunas complicaciones de estos métodos, que son felizmente infrecuentes, aunque vale la pena conocerlas.

Hemos observado en casos personales:

- a) Necrosis de piel por quimioterapia intraarterial sólo selectiva.

- b) Lesiones neurológicas (parálisis irreversibles de los nervios crural, ciático mayor y ciático poplíteo externo) en lesiones groseras secundarias de pelvis, a pesar de la superselectividad de la embolización.

Han sido descritas en la literatura:

- a) Disección arterial.

- b) Trombosis en territorios denominados "frágiles" como el raquis (riesgo medular) y la pelvis.

- c) Reflujo de émbolos.

No obstante, el método es indiscutiblemente de utilidad en el estudio y tratamiento de los tumores musculoesqueléticos.

CIERRE DE DISCUSION

Dr. Guillermo J. Olive: Agradecemos las palabras del comentador y esperamos sea este trabajo un aporte de utilidad para la especialidad.