



Trattamento degli aneurismi delle arterie viscerali: nostra esperienza

Marianna Carlino, Monica Vescovi, Attilio Odero

*UO di Chirurgia Vascolare, Università degli Studi di Pavia, Fondazione IRCCS
Policlinico San Matteo, Pavia, Italia*

Trattamento degli aneurismi delle arterie viscerali: nostra esperienza

Gli aneurismi delle arterie viscerali rappresentano una rara ma importante patologia, rappresentando una condizione di emergenza nel 20% dei casi ed avendo esito fatale nell'8% di questi. La distribuzione topografica vede un prevalente coinvolgimento dell'arteria splenica, seguita dall'arteria epatica dove si sta registrando un incremento di incidenza di pseudoaneurismi di origine iatrogena. La sintomatologia è scarsa e pertanto il riscontro di aneurismi viscerali è spesso occasionale, oppure avviene in concomitanza con la rottura delle lesioni: evento drammatico che richiede la correzione in regime d'urgenza. La mancanza di fattori predittivi la rottura rende ragione della necessità di intervenire tempestivamente una volta posta diagnosi di aneurisma di un'arteria splanchnica o renale. Nella nostra esperienza sono stati trattati 37 pazienti dal 1999 ad oggi, 13 di questi hanno ricevuto un trattamento chirurgico tradizionale, 23 sono stati candidati alla correzione endovascolare e uno è stato sottoposto a trattamento ibrido.

Treatment of visceral artery aneurysms: personal experience.

Visceral artery aneurysms are a rare but important disease, representing a state of emergency in 20% of cases and having a fatal outcome in 8% of them. The topographic distribution shows a predominant involvement of splenic artery, followed by hepatic artery where there is an increase in the incidence of iatrogenic pseudoaneurysms. The symptoms are scarce and therefore the detection of visceral aneurysms is often incidental, or are taken together with the breaking of injury: this is a dramatic event that requires correction in emergency. Once you have located a visceral aneurysm is necessary to act promptly, because of the lack of predictors break. In our experience, 37 patients were treated from 1999 to date, 13 of these patients received conventional surgical treatment, 23 were candidates for endovascular and a correction was under-way to hybrid treatment.

Introduzione

Gli aneurismi delle arterie viscerali costituiscono una rara ma importante patologia vascolare rappresentando nel 22% dei casi una condizione di emergenza, ed avendo nel 8.5% di questi esito fatale. Le ultime tre decadi sono state teatro di importanti ridefinizioni nei confronti di questa condizione morbosa, sia in termini di incidenza che per quanto concerne la comprensione della patogenesi e della storia naturale della malattia.

TC ad alta risoluzione, angio-RM ed angiografia hanno ridisegnato l'importanza attribuita a questo capitolo della patologia vascolare e ne hanno sensibilmente modificato la prognosi e le possibili scelte terapeutiche. Ad oggi i vasi colpiti, in ordine decrescente di coinvolgimento sono le arterie:

- splenica (60%);
- epatica (20%);
- mesenterica superiore (5.5%);
- tronco celiaco (4%);
- gastrica e gastroepiploica (4%);
- digiunali, ileali e coliche (3%);
- pancreaticoduodenali e pancreatiche (2%);
- gastroduodenali (1.5%);
- mesenterica inferiore e renali (rare).

Gli aneurismi dell'arteria splenica (AASp) sono i più frequenti aneurismi delle arterie viscerali, raggiungendo il 60% della totalità di questo tipo di lesioni [1]. Vengono riscontrati in modo occasionale nello 0.78% delle arteriografie e sono riscontrabili in corso di autopsia nello 0.1-10.4% dei casi.

A differenza di quanto accade negli aneurismi dell'aorta addominale e delle arterie periferiche, gli AASp presentano un'inusuale predilezione per il sesso femminile, con un rapporto donne-uomini di 2:1 (4:1 nel 1960) ed un'età media di presentazione di 52 anni circa.

Il rischio di rottura complessivo varia dal 3.0 al 9.6% *quoad vitam* e la mortalità, nei casi di rottura, si aggira intorno al 36%. Il 13% circa di questi pazienti sviluppa un'emorragia gastrointestinale secondaria ad erosione dell'aneurisma verso la parete di un organo cavo ad esso adiacente [2].

Gli AASp nelle donne in gravidanza sono molto più pericolosi raggiungendo una frequenza di rottura alla presentazione del 95% con un tasso di mortalità del 70% per la madre e del 75% del feto [3].

Nonostante la causa precisa non possa sempre essere determinata, la propensione alla formazione di aneurismi a carico dell'arteria splenica più che in altri distretti, è stata attribuita allo sviluppo di lesioni nell'ambito della parete vasale, quali la degenerazione e la frammentazione delle fibre elastiche della tonaca media, la perdita della consistenza della muscolatura liscia vasale e la distruzione della lamina elastica interna [4].

Tre diversi fenomeni possono contribuire ai suddetti cambiamenti. Il primo è rappresentato dalla presenza di una fibrodisplasia sistemica in cui la disorganizzazione strutturale della parete arteriosa da parte di un processo displastico della tonaca media rappresenta un *locus minoris resistentiae* nei confronti dell'insulto primario. Il secondo fattore è la presenza di ipertensione portale con eventuale splenomegalia [5,6], mentre il terzo è rappresentato dalla multiparità. Il ruolo eziopatogenetico delle gravidanze multiple consiste nell'aumento del flusso ematico splenico e in alterazioni prodotte dagli ormoni sessuali femminili della gravidanza (βHCG) sulla parete dei vasi. La predilezione per l'arteria splenica riflette l'incremento di *shunt* artero-venosi a livello della milza che si verificano nella gravidanza, con un conseguente incremento del flusso ematico attraverso l'organo. Questi potrebbero rappresentare tuttavia l'epifenomeno di pre-esistenti anomalie strutturali vascolari [7].

L'aterosclerosi e l'infiammazione sono ulteriori concause nella patogenesi degli AASp [8]. Il processo aterosclerotico, con le successive calcificazioni che possono instaurarsi nel contesto di una placca, sembra essere però un evento secondario nella patogenesi aneurismatica, più che un fattore eziologico primario.

Allo stesso modo processi infiammatori adiacenti all'arteria splenica possono favorirne lo sfiancamento, specie la flogosi provocata da pancreatiti croniche con formazione di pseudocisti, che può esitare, nello specifico, nella formazione di pseudoaneurismi, riscontrabili in oltre il 10% dei pazienti affetti da pancreatite.

La maggior parte dei pazienti con diagnosi di AASp sono asintomatici [9]. Questi aneurismi sono comunemente identificati in modo casuale durante accertamenti eseguiti per altre patologie. Una classica presentazione radiologica è costituita da una calcificazione curvilinea, o a forma di anello, che si

proietta nei quadranti alti di sinistra dell'addome, reperto segnalato in ben il 70% dei casi. Una volta sospettato, l'aneurisma dell'arteria splenica deve essere confermato con l'utilizzo di esami diagnostici più approfonditi [10]. L'arteriografia era un tempo l'esame di prima scelta per la conferma diagnostica e per la ricerca di eventuali alterazioni aneurismatiche concomitanti. Oggi il *gold standard* è rappresentato dalla TC e importanti sussidi diagnostici provengono dalla RMN.

In due studi su larga scala solo il 17-20% dei pazienti presentava sintomi, per lo più rappresentati da dolore in epigastrio o in ipocondrio sinistro, con occasionali irradiazioni a livello dell'area sottoscapolare omolaterale [11]. Espansioni repentine delle dimensioni dell'aneurisma determinano l'intensificazione di tale sintomatologia.

La rottura dell'aneurisma con emorragia intraperitoneale determina, in pazienti non gravide, un improvviso e violento dolore addominale associato ad un quadro di *shock* ipovolemico e rappresenta, purtroppo, una frequente manifestazione d'esordio in pazienti con aneurisma misconosciuto.

Inizialmente in molti casi l'emorragia può essere confinata alla retrocavità degli epiploon, questo consente di poter spesso osservare un periodo di stabilizzazione che amplia la finestra temporale in cui poter intervenire chirurgicamente. Successivamente l'emorragia può estendersi e determinare un emoperitoneo attraverso il forame di Winslow: fenomeno della doppia rottura.

Occasionalmente gli aneurismi dell'arteria splenica possono erodere un viscere cavo adiacente o il dotto pancreatico, determinando una emorragia digestiva, intermittente o continua, o un'emobilia o, ancora, un *emo-succus pancreaticus* [12]. Queste lesioni erosive sono determinate da un processo infiammatorio che lede il viscere in questione in maniera diretta, così come farebbe un'ulcera gastrica penetrante.

Raramente si può osservare un'erosione della vena splenica con formazione di una fistola arterovenosa [13], associata in tal caso ad ipertensione portale secondaria.

I fattori che contribuiscono alla rottura di un aneurisma dell'arteria splenica precedentemente asintomatico non sono ancora stati chiaramente individuati. La più alta incidenza di rottura avviene nelle donne, di giovane età, durante la gravidanza, tanto che più del 95% degli aneurismi splenici scoperti nel corso della gestazione andrà incontro a rottura [14-16].

L'indicazione al trattamento degli aneurismi dell'arteria splenica è basata sulla conoscenza della storia naturale di questa malattia e per questo tali indicazioni sono state meglio definite nel corso degli ultimi anni. In riferimento a questi criteri, le attuali evidenze indicano che esiste necessità di trattamento di aneurisma dell'arteria splenica nelle seguenti situazioni:

- aneurisma sintomatico o in rottura;
- aneurisma asintomatico >2 cm [17];
- aneurisma in donne in gravidanza o in età fertile, indipendentemente dalle dimensioni della lesione;
- aneurisma in pazienti candidati a trapianto di fegato, indipendentemente dalle dimensioni della lesione [18];
- aneurisma in pazienti portatori di *deficit* di α 1-antitripsina, indipendentemente dalle dimensioni della lesione.

Come già precedentemente evidenziato gli aneurismi dell'arteria epatica (AAEp) costituiscono il 20% degli aneurismi viscerali, secondi per frequenza a quelli dell'arteria splenica. Tuttavia è stata evidenziata un'importante crescita della loro frequenza negli ultimi anni [19]. Questa tendenza riflette probabilmente il sempre maggiore utilizzo di procedure percutanee sulle vie biliari, nel corso delle quali eventuali danneggiamenti delle branche intraepatiche dell'arteria epatica possono causare la formazione di falsi aneurismi [20]. Un secondo fattore è l'aumentato utilizzo della TC dopo traumi chiusi con interessamento epatico con il risultato di repertare pseudoaneurismi intraepatici post-traumatici. In quest'ottica si comprende come i falsi aneurismi costituiscono circa il 50% degli aneurismi riportati in Letteratura in questa localizzazione [21].

Materiali e metodi

Nel periodo compreso tra gennaio 1999 e giugno 2010, presso la Divisione di Chirurgia Vascolare della fondazione I.R.C.C.S. Policlinico San Matteo di Pavia, sono stati trattati 37 pazienti per aneurismi delle arterie viscerali (20 maschi e 17 femmine), con età media di 60 anni (*range*: 35-84, deviazione *standard*: 11.8). Di questi 37 pazienti, 13 sono stati sottoposti a trattamento chirurgico, 23 a procedura endovascolare ed 1 a trattamento ibrido (*by-pass* + embolizzazione e *stenting*).

In 36 pazienti il trattamento è stato eseguito in regime di elezione ed uno in urgenza (aneurisma dell'arteria renale in rottura).

Delle 17 pazienti di sesso femminile, 14 hanno avuto almeno una gravidanza a termine, di queste 9 hanno avuto più di 2 gravidanze.

Le pazienti femmine portatrici di AASp sono 13 (3 dei quali in associazione ad un aneurisma viscerale in un'altra sede), di queste 11 hanno avuto almeno una gravidanza e 6 sono multipare. 24 pazienti erano portatori di un singolo aneurisma, rispettivamente: 17 aneurismi splenici, 3 aneurismi renali, 1 aneurisma celiaco, 1 aneurisma dell'arteria mesenterica superiore, 1 aneurisma epatico, 1 aneurisma dell'arteria pancreatico-duodenale.

Tredici pazienti presentavano invece aneurismi multipli, di cui 11 doppi e 2 tripli. Questi presentano la seguente distribuzione: 9 aneurismi splenici, 4 aneurismi epatici, 4 aneurismi dell'arteria pancreatico-duodenale, 4 aneurismi dell'arteria mesenterica superiore, 2 aneurismi celiaci, 2 aneurismi dell'arteria gastro-duodenale, 1 aneurisma renale, 1 aneurisma dell'arteria gastrica sinistra ed 1 della colica sinistra.

Il diametro medio delle lesioni è di 27.1 mm (*range*: 10-60 mm, ds: 12.8 mm).

L'83.7% dei pazienti (31 pazienti) erano asintomatici presentando un riscontro occasionale dell'aneurisma nel corso di accertamenti ecografici svolti per altri motivi. Il 13.6% dei pazienti (5 pazienti) lamentavano un'aspecifica dolenzia addominale mentre un paziente è giunto alla nostra osservazione in regime d'urgenza presentando rottura di aneurisma renale.

In tutti i pazienti l'*iter* diagnostico ha compreso l'ecografia, un esame TC o angio-TC addominale ed uno studio arteriografico viscerale con cateterismo selettivo dell'asse arterioso interessato, solamente nei casi in cui l'angio-TC non è risultato sufficiente.

Inoltre tutti i pazienti sono stati sottoposti a TC o RM cerebrale allo scopo di escludere una eventuale patologia aneurismatica dei vasi intracranici.

Dei 13 pazienti sottoposti ad intervento chirurgico *open*, 4 si presentavano sintomatici alla diagnosi ed uno è giunto alla nostra osservazione in fase di rottura dell'aneurisma renale di cui era stato fino ad allora portatore asintomatico. Quest'ultimo è stato trattato in urgenza, mentre in tutti gli altri casi gli interventi sono stati eseguiti in regime d'elezione.

In tutti i casi è stato eseguito l'esame istologico della parete arteriosa interessata dal processo aneurismatico, ed eventualmente del parenchima splenico asportato.

Complessivamente sono stati eseguiti:

- 4 confezionamenti di *by-pass* o ricostruzioni (associato a splenectomia in un caso di *by-pass* aorto-celiaco);
- 4 legature dell'aneurisma (associata a splenectomia in un caso di AASp);
- 2 resezioni e reimpianti (un AASp ed un AAMS);
- 3 splenectomie isolate (e 2 associate ai trattamenti sopra esposti).

In cinque pazienti il materiale asportato (sacca aneurismatica e, talvolta, parenchima splenico), è stato poi sottoposto a studio biptico istologico che ha rilevato:

- sovvertimento architetturale con fibrosi ed infiltrazione linfoplasmacellulare con occasionali cellule giganti estesa ai tessuti peri-avventiziali in tutti cinque i pazienti;
- isolamento di Stafilococco coagulasi-negativo in un caso;
- congestione a livello della polpa rossa ed ipoplasia della polpa bianca nel parenchima splenico sede di dilatazioni aneurismatiche in tutti i casi studiati, associato, in uno di questi, ad un emangioma con aspetti cavernosi.

Risultati

Nel periodo post-operatorio è stato dato particolare rilievo al monitoraggio quotidiano della funzionalità dell'organo tributario dell'asse arterioso interessato dal trattamento correttivo.

La terapia farmacologia post-operatoria ha compreso, oltre alla copertura antibiotica, una terapia antiaggregante piastrinica, per i pazienti sottoposti a ricostruzione arteriosa, che è poi stata consigliata anche a domicilio. Il *follow-up* post-operatorio è consistito in una visita clinica con esame ecografico a 3 e 6 mesi dall'intervento, e successivamente una volta all'anno.

In nessun caso si sono verificate complicanze o decessi intra-operatori.

Solo in un caso un sanguinamento retroperitoneale a poche ore dall'intervento ha reso necessaria la revisione nella medesima giornata. La durata media dell'intervento è stata di 193 min., con un minimo di 65' ed un massimo di 285' (ds: 72.3'). In 4 casi si sono verificate complicanze nel periodo peri-operatorio:

- emoperitoneo che ha richiesto il reintervento, seguito da una giornata nell'Unità di Rianimazione;
- insufficienza respiratoria seguita da una degenza di 11 giorni presso l'Unità di Rianimazione (aneurisma giunto in fase di rottura);
- iperamilasemia (3721 mU/mL in I gpo) in assenza di segni morfologici ed obiettivi indicativi di franca pancreatite. È stato pertanto impostato il digiuno con posizionamento di SNG, trattamento con antispastici (Buscopan 1 fl x 2/die e.v.), Foy 300 mg/die e.v. ed analgesici al bisogno, cui è seguita la normalizzazione dei valori enzimatici in 7 giorni.
- ritardo nella canalizzazione in 6° gpo, risoltosi nelle 48h successive.

Il *follow-up* ha confermato la risoluzione della patologia dopo l'intervento chirurgico nell' 85% dei casi (11 pazienti). In un paziente il controllo TC a 2 mesi ha rivelato la persistenza della perfusione dell'aneurisma, trattato un mese più tardi con embolizzazione e così risolto.

Dei 23 pazienti trattati per via endovascolare 17 sono stati sottoposti alla sola embolizzazione e 7 ad embolizzazione e *stenting*. In due casi è stato eseguito il posizionamento di *stent* a livello delle arterie renali come procedura associata.

Il nostro protocollo ha previsto l'esecuzione di una TC dell' addome a 30 giorni dalla procedura, quindi a 3, 6, 12 mesi ed in seguito annualmente.

In nessun caso si sono verificate complicanze intra- o post-operatorie né decessi mentre in sei casi si sono manifestate complicanze nel periodo peri-operatorio (26%):

- tre infarti splenici in 1° gpo (rispettivamente del 30, 50 e 75% del parenchima);
- un caso di dolore addominale *sine* causa con comparsa di versamento pleurico a sinistra;
- un caso di *rash* cutaneo, di probabile natura allergica al m.d.c, regredito con terapia cortisonica;
- un caso di piastrinopenia comparsa in 1° gpo ed a lenta risoluzione.

Nel 91% dei casi (21 /23 pazienti) le procedure si sono dimostrate risolutive mentre nel 9% (2/23 pazienti) è stato necessario ricorrere a due nuove embolizzazioni: a 5 e a 7 mesi di distanza nel primo paziente ed a 8 e 11 mesi nel secondo. In entrambi i casi le lesioni non sono più state dimostrabili ai successivi controlli angio-TC.

Il paziente sottoposto a trattamento ibrido era portatore di doppio aneurisma (AMS e a.colica sinistra). Questi è stato sottoposto a confezionamento di *by-pass* spleno-epatico in *dacron* (6 mm) e legatura dell'arteria epatica comune. A tre mesi dall'intervento il paziente è stato sottoposto a *stenting* diretto dell'AMS a causa di una persistente perfusione della sacca aneurismatica rivelata dall'esame TC di controllo. Il decorso post-procedura si è svolto, in questo caso, regolarmente.

Discussione

Possiamo affermare che gli aneurismi delle arterie viscerali risultano essere una patologia rara anche se, negli ultimi anni, il loro riscontro avviene sempre più frequentemente in virtù delle migliorate tecniche diagnostiche, dell'allungamento della vita media e della prolungata sopravvivenza in seguito a patologie infiammatorie addominali [22].

L'infausta prognosi in caso di rottura, la mancanza di specifici fattori predittivi di questo evento, associata ai buoni risultati del trattamento chirurgico ed endovascolare in elezione, suggerisce un atteggiamento aggressivo anche in pazienti asintomatici, alla luce dell'elevata incidenza di morbilità e mortalità quando trattati in urgenza [23-24].

Il trattamento consiste nella rivascolarizzazione chirurgica, nella legatura o nell'esclusione dell'aneurisma mediante trattamento endovascolare, che in ogni caso è condizionato dalla localizzazione dell'aneurisma, dall'emodinamica e dallo stato di vascolarizzazione dell'organo efferente; infatti nonostante il miglioramento dei materiali endoprotesici e delle tecniche endovascolari, il trattamento degli aneurismi che coinvolgono biforcazioni di due rami importanti risulta tuttora controindicato [25-26].

Nella nostra esperienza il trattamento endovascolare, mediante l'utilizzo di *stent* e/o mediante l'embolizzazione, ha trovato indicazione nel 62% dei casi, nei casi rimanenti è stato utilizzato un approccio chirurgico per le condizioni generali del paziente (urgenza) o per la concomitante presenza di altri aneurismi o condizioni morbose non trattabili per via endovascolare.

In tutti i casi l'indicazione chirurgica è stata frutto di un attento bilancio tra rischio operatorio e rischio specifico, è stata quindi posta in base ai seguenti criteri: diametro e morfologia della lesione, età e sesso del paziente, aneurisma in fase di rottura o rotto.

Oggi, grazie alle differenti metodiche a disposizione per il trattamento di queste lesioni, si rende necessario effettuare una selezione, di volta in volta, del miglior approccio terapeutico:chirurgico o endovascolare, sapendo che entrambi possono offrire, quando impiegati correttamente, ottimi risultati a distanza [27]. È quindi importante che un centro di Chirurgia Vascolare possa offrire entrambe le soluzioni con alta qualità e, quindi, elevata probabilità di successo.

Tabelle e figure

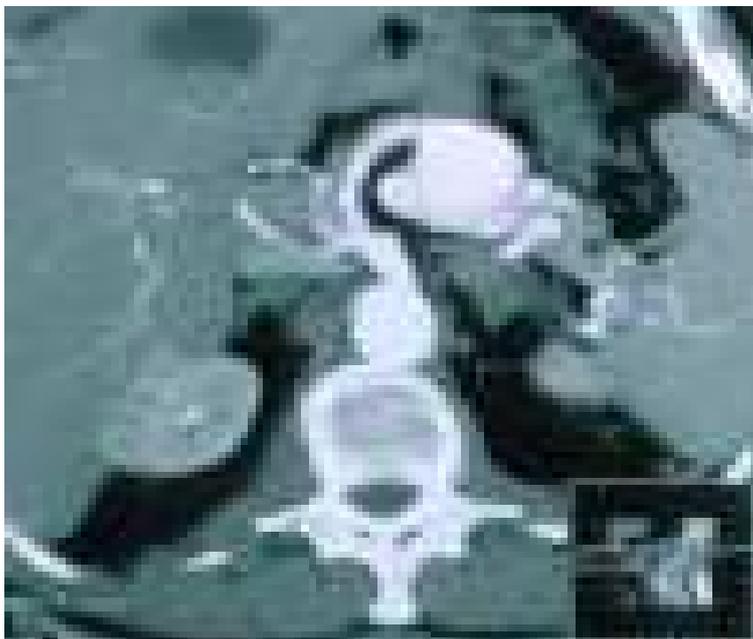


Figura 1. Aneurisma dell'arteria splenica visualizzato all'esame TC nelle sezioni trasversali.

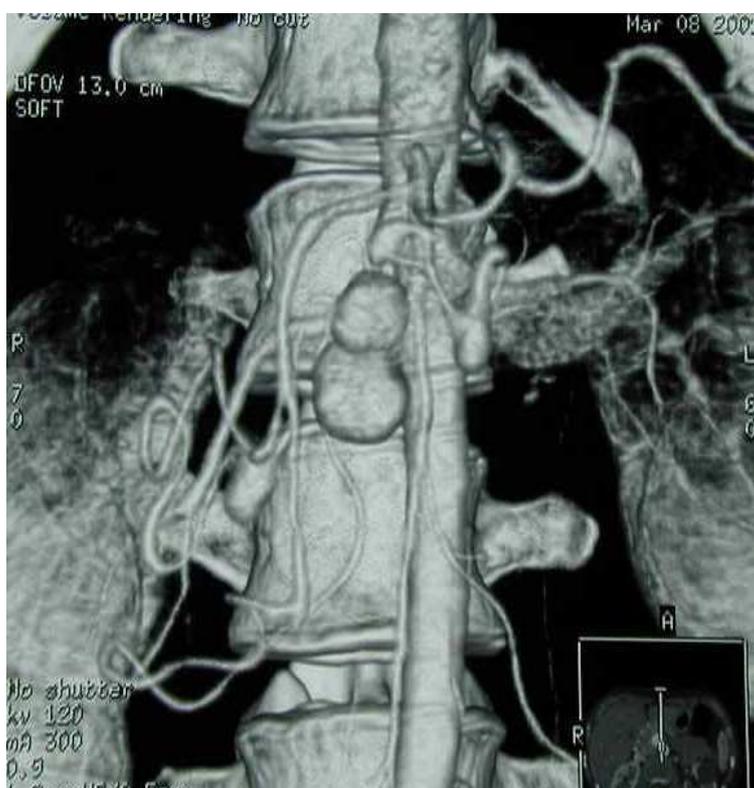


Figura 2. Aneurismi delle arterie epatica destra, pancreatico-duodenale e gastro-duodenale e dell'arteria splenica.

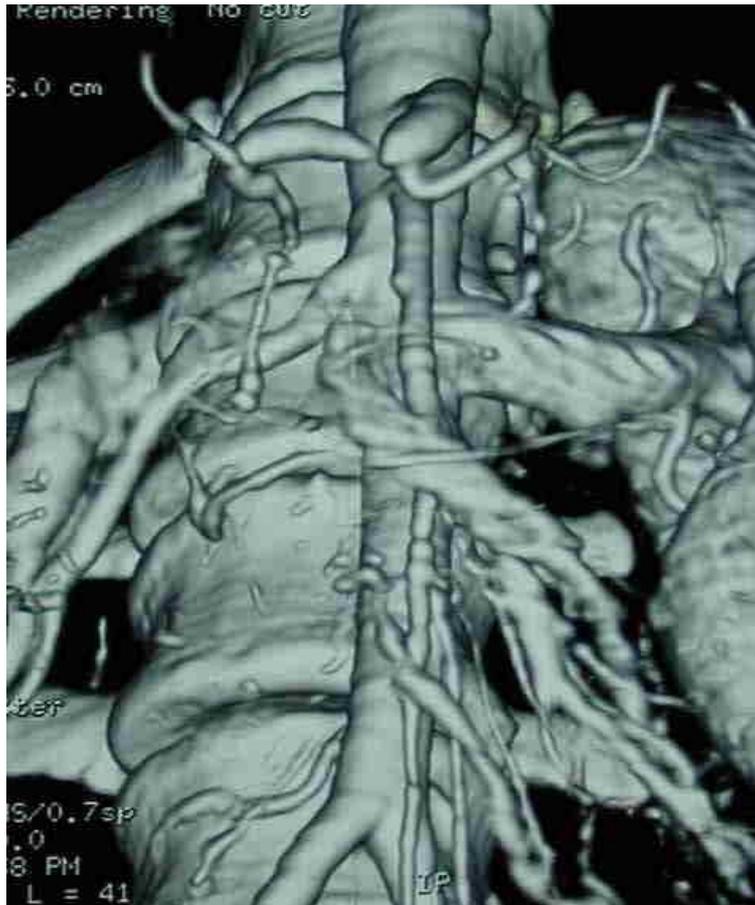


Figura 3. By-pass aorto-celiaco visualizzato all'esame TC di controllo a un mese.

Bibliografia

1. Bronsther O, Merhav H, Van Thiel D et al. Splenic artery aneurysms occurring in liver transplant recipients. *Transplantation* 1991;52:723.
2. Carr SC, Mahvi DM, Hoch JR et al. Visceral artery aneurysm rupture. *J Vasc surg* 2001;33:806-811.
3. Caillouette JC, Merchant EB. Ruptured splenic artery aneurysm in pregnancy: twelfth reported case with maternal and fetal survival. *Am J Obstet Gynecol* 1993;168:1810.
4. Kanazawa S, Inada H, Murakami T et al. The diagnosis and management of splanchnic artery aneurysms: report of 8 cases. *J Cardiovasc Surg* 1985;38:479.
5. Ohta M, Hashizume M, Ueno K, et al. Hemodynamic study of splenic artery aneurysm in portal hypertension. *Hepatogastroenterology* 1994;41:181.
6. Puttini M, Aseni P, Brambilla G et al. Splenic artery aneurysms in portal hypertension. *J Cardiovasc Surg* 1982;23:490.
7. Huang YK, Hsieh HC, Tsai FC et al: Visceral artery aneurysm: risk factor analysis and therapeutic opinion. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:293-301.
8. Carmeci C, McClenathan J. Visceral artery aneurysms as seen in a community hospital. *AM J Surg* 2000;179:486-489.
9. Grottemeyer D, Duran M, Park EJ et al. Visceral artery aneurysm: follow-up of 23 patients. *Langenbecks Arch Surg* 2009;394:1093-1100.
10. Barceli SA. Hepatic and splenic artery aneurysms. *Semin Vasc Surg* 2005;18:196-201.
11. Arneson MA, Smith RS. Ruptured hepatic artery aneurysm: case report and review of literature. *Ann Vasc Surg* 2005;19:540-545.
12. Abbas MA, Fowl RJ, Stone WM et al. Hepatic artery aneurysm: factor that predict complications. *J Vasc Surg* 2003;38:41-44.
13. Agrawal A, Withhouse R, Johnson RW et al. Giant splenic artery aneurysm associated with arteriovenous malformation. *J Vasc Surg* 2006;44:1345-1359.
14. Sadat U, Dar O, Walsh S et al. Splenic artery aneurysm in pregnancy: a systematic review. *Int J Surg* 2008;6:261-265.

15. He MX, Zheng JM, Zhang SH et al. Rupture of splenic artery aneurysm in pregnancy: a review of the literature and report of two cases. *Am J Forensic Med Pathol* 2010;31:92-94.
16. Chookun J, Bounes V, Ducasse JL et al. Rupture of splenic artery aneurysm during early pregnancy: a rare and catastrophic event. *Am J Emerg Med* 2009 27:898.
17. Madoff DC, Denys A, Wallace MJ et al. Splenic arterial interventions: anatomy, indications, technical considerations and potential applications. *Radiographics* 2005;1:191-211.
18. Madoff DC, Denys A, Wallace MF et al. Splenic arterial interventions. *Radiographics* 2005;25:191-211.
19. Dolapci M, Ersoz S, Kama NA. Hepatic artery aneurysm. *Ann Vasc Surg* 2003;17:214-216.
20. Lumsden AB, Mattar SG, Allen RC et al. Hepatic artery aneurysms. *J Surg Res* 1996;60:345-350.
21. Janzen RM, Simpson WT. Visceral artery aneurysms. *J Surg Res* 2000;43:301-302.
22. Gabelmann A, Görich J, Merkle EM. Endovascular treatment of visceral artery aneurysms. *J Endovasc Ther* 2002;9:38-47.
23. Tulsyan N, Kashyap VS, Greenberg RK et al. The endovascular management of visceral artery aneurysms and pseudoaneurysms. *J Vasc Surg* 2007 45:276-283.
24. Kasirajan K, Greenberg RK, Clair D et al. Endovascular management of visceral artery aneurysm. *J Endovasc Ther* 2001;8:150-155.
25. Ikeda O, Tamura Y, Nakasone Y et al. Nonoperative management of unruptured visceral artery aneurysms: treatment by transcatheter coil embolization. *J Vasc Surg* 2008;47:1212-1219.
26. Bakhos CT, McIntosh BC, Nukta FA et al. Staged arterial embolization and surgical resection of a giant splenic artery aneurysm. *Ann Vasc Surg* 2007;21:208-210.
27. Piffaretti G, Tozzi M, Lomazzi C et al. Splenic artery aneurysms: postembolization syndrome and surgical complications. *The American Journ Surg* 2007;193:166-170.