

LAVORO ORIGINALE

ESCLUSIONE ENDOVASCOLARE DI ANEURISMI AORTICI TORACO.ADDOMINALI

Paolo Mingazzini¹, Pietro Mingazzini²¹Centro Diagnostico Italiano, ²Dir. UOC Chirurgia vascolare - AO Garbagnate Milanese

Sommario:

La correzione chirurgica tradizionale "aperta" degli aneurismi toracoaddominali, che interessano il tratto di aorta da cui originano le arterie viscerali per gli organi addominali e la radicolare magna per il midollo spinale, è tuttora gravata da alte morbilità e mortalità operatorie. Molti pazienti sono inoltre esclusi dall'intervento per il rischio operatorio troppo elevato, per età e patologie associate. La chirurgia endovascolare, praticata attraverso arterie periferiche sotto controllo fluoroscopico, è ben tollerata anche da soggetti ad alto rischio. Essa attua l'esclusione dell'aneurisma e la rivascularizzazione della periferia e dei rami viscerali utilizzando protesi fenestrate, con branche, o tecniche "a camino". L'attuazione della procedura endovascolare in due tempi ed un attento monitoraggio neurologico ed emodinamico intraoperatorio consentono oggi percentuali di morbilità e mortalità paragonabili a quelle dei migliori centri di chirurgia tradizionale aperta. La casistica da noi riportata mostra 11 pazienti trattati con esclusione endovascolare dell'aneurisma toracoaddominale e con mortalità dello 0 % ed ischemia midollare dello 0 %.

Abstract

Endovascular Exclusion of Thoracoabdominal Aortic Aneurysm

The traditional open surgical repair of thoracoabdominal aortic aneurysms, affecting the part of the aorta giving rise to the visceral arteries to abdominal organs and radicularis magna artery to the spinal cord, is still burdened with high operative morbidity and mortality. Many patients are also excluded from intervention due to high surgical risk, for age and comorbid conditions. Endovascular surgery, performed through peripheral arteries under fluoroscopic control, is well tolerated by high-risk patients. It realizes exclusion of the aneurysm and revascularization of peripheral and visceral branches using fenestrated or branched endografts, or chimney technique. The improvements of a two-stage endovascular procedure, and careful neurologic and hemodynamic intraoperative monitoring allow morbidity and mortality comparable to the best centers of open surgery. The case studies we show report 11 patients

treated by endovascular exclusion of the thoracoabdominal aneurysm with 0 % mortality and 0 % spinal cord ischemia.

Parole chiave: Aneurisma aorta toracoaddominale, Esclusione endovascolare, Endoprotesi Fenestrate, Branche viscerali, Tecnica a periscopio

Keywords: Thoracoabdominal aortic aneurysms, Endovascular exclusion, Fenestrated, Branched, Chimney technique

Introduzione

L'aneurisma toracoaddominale dell'aorta rappresenta una patologia di grande sfida per il Chirurgo Vascolare. Sebbene non sia molto frequente, con un'incidenza del 15% sul totale degli aneurismi aortici (di molto inferiore all'aneurisma dell'aorta addominale che ne rappresenta la grande maggioranza), il rischio di rottura negli aneurismi toracoaddominali di grosso calibro (>6cm), ad espansione rapida, o sintomatici, è correlato a exitus inevitabile. L'indicazione chirurgica è dunque in questi casi assoluta, nonostante l'elevata mortalità operatoria.

Le sfide per il chirurgo sono innanzitutto tecniche, per la complessità della via di aggressione che contempla incisioni toraciche ed addominali variamente associate, e per l'impellente necessità di contenere i tempi di clampaggio aortico entro limiti precisi, onde evitare sofferenze ischemiche irreversibili dei visceri interessati, e soprattutto del tessuto nervoso spinale.

Le suture anastomotiche devono dunque essere rapide e stagne per evitare emorragie al declampaggio, anche se necessariamente praticate su tessuti vascolari alterati dal processo arteriosclerotico.

Oltre all'ischemia renale, la grave complicanza paventata dal chirurgo è la sofferenza midollare, da interruzione di importanti arterie nutrizie intercostali e lombari.

I perfezionati sistemi di perfusione extracorporea, ipotermia, protezione farmacologica e deliquorazione hanno solo abbassato l'incidenza di paraplegie, senza eliminarle totalmente.

Le moderne tecniche di Chirurgia Endovascolare, di esclusione dell'aneurisma con stent-graft, associata a rivascularizzazione dei rami viscerali con protesi fenestrate, o con branche e tecniche "chimney" o "snorkel", hanno

rivoluzionato le possibilità di trattamento degli aneurismi toracoaddominali. La riduzione di mortalità e complicanze del trattamento endovascolare, nonostante questo venga esteso elettivamente ai soggetti che per condizioni generali e patologie associate non sopporterebbero l'intervento in chirurgia aperta, ha eguagliato e spesso superato i risultati della chirurgia tradizionale in centri ad alta esperienza sugli aneurismi toracoaddominali.

Tanto che oggi, tra i fattori di rischio di sofferenza ischemica midollare perioperatoria, è spesso considerata la "chirurgia aperta".

Ci sembra dunque interessante riportare, insieme all'inquadramento clinico degli aneurismi toracoaddominali dell'aorta, l'esperienza endovascolare maturata presso l'ospedale San Carlo Borromeo di Milano.

Inquadramento Clinico, Indicazioni e Tecniche Chirurgiche

Consideriamo in questo lavoro gli aneurismi aortici che coinvolgono l'origine delle arterie renali, del tripode e della mesenterica superiore.

Va fatta innanzitutto chiarezza nella definizione, poiché i vasi viscerali sopraccitati possono essere coinvolti sia negli aneurismi aortici addominali, estesi verso l'alto, che negli aneurismi toracici estesi in addome.

Definiamo quindi *aneurismi aortici pararenali o soprarenali* quelli che non presentano un colletto sotto le arterie renali, le quali nascono dall'aneurisma stesso; essi non consentono quindi un clampaggio sottorenale in chirurgia aperta, né la fissazione sottorenale dell'endoprotesi per l'esclusione dell'aneurisma.

Il clampaggio alto aumenta considerevolmente il rischio operatorio, a causa della possibile ischemia renale o intestinale, con le importanti conseguenze metaboliche che ne derivano; questi aneurismi comportano dunque problematiche analoghe agli aneurismi toraco-addominali veri e propri.

Gli *aneurismi toracoaddominali* sono stati classificati da Crawford in 4 tipi (1): *Tipo I* – esteso all'aorta discendente, sino alle arterie renali; *Tipo II* – esteso a tutta l'aorta discendente ed addominale; *Tipo III* – esteso all'ultimo tratto di aorta discendente ed addominale; *Tipo IV* – comprendente l'origine delle arterie renali, tripode e mesenterica superiore. (**Fig. 1**)

Il trattamento chirurgico degli aneurismi toracoaddominali è stato praticato per primo da De Backey (2), con la ricostruzione protesica dell'aorta e la rivascularizzazione delle arterie viscerali utilizzando branche anastomizzate alla protesi aortica. La tecnica chirurgica è stata in seguito rivoluzionata da Crawford (1,3), con l'anastomosi diretta, alla protesi aortica, dei tratti di parete aortica nativa comprendente l'origine delle arterie da rivascularizzare, solitamente le renali, mesenterica superiore e tripode; talora an-

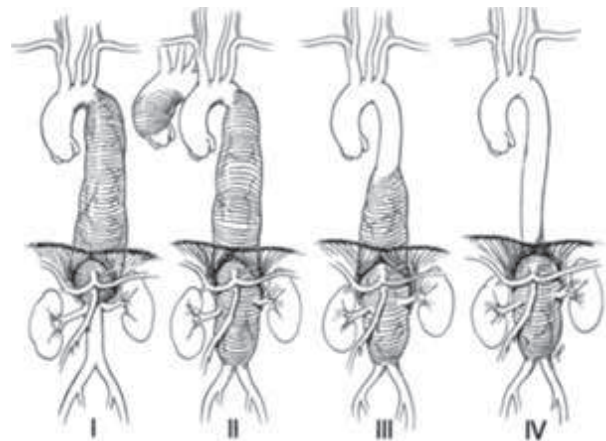


Fig. 1 - Classificazione degli Aneurismi Aortici Toracoaddominali (sec. Crawford)

che l'origine di arterie intercostali dominanti, per favorire la rivascularizzazione collaterale del midollo.

L'anastomosi del "tondello" aortico comprendente l'origine di più vasi viscerali, se questi non sono discosti, permette un notevole accorciamento dei tempi chirurgici e, con i clampaggi segmentari e la rivascularizzazione via via del segmento ricostruito, la riduzione dei tempi d'ischemia (4). E' comunque necessario ricorrere ad ipotermia sistemica con supporto di by pass cardiaco parziale per la perfusione retrograda. (5)

Tali interventi implicano una tecnica precisa da parte del chirurgo e comportano comunque un rischio operatorio elevato, che diviene non affrontabile per molti pazienti, a causa delle condizioni generali compromesse e delle frequenti patologie associate.

La chirurgia endovascolare, più recentemente introdotta, ottiene l'esclusione con stent-graft dell'aneurisma e la rivascularizzazione viscerale e periferica; essa è attuabile anche in pazienti ad alto rischio, con risultati analoghi alla chirurgia aperta. (6,7,8,9)

La rivascularizzazione viscerale può avvalersi di endoprotesi confezionate su misura, che prevedono degli orifizi in corrispondenza dell'origine dei rami aortici (*endoprotesi fenestrate*) (10). La preparazione di queste protesi viene fatta sulle esatte caratteristiche anatomiche del soggetto, ricavate attraverso studio con Angio TAC spirale e ricostruzioni tridimensionali.

Naturalmente è necessario attendere un certo numero di settimane per il confezionamento di queste protesi, che quindi non sono utilizzabili in emergenza, ma solo in chirurgia d'elezione.

Esistono anche endoprotesi con branche preconfezionate sul corpo principale (*branched endograft*) nelle quali vengono fissati stent-graft, che portano il flusso alle singole arterie viscerali (6,11).

E' stata inoltre proposta da Greenbergh una tecnica che permette di mantenerne l'irrorazione di rami viscerali, uti-

lizzando protesi standard. Tale tecnica è denominata a *camino* (*chimney*) od anche *snorkel*, o *periscope technique*. La metodica prevede che lo stent-graft per il ramo viscerale sia posto esternamente e parallelamente all'endoprotesi aortica, tra questa e la parete aortica nativa. (12,13).

Questa metodica ha dimostrato, anche in recenti revisioni della letteratura, risultati soddisfacenti, ed è specificamente indicata per l'estensione prossimale della zona di fissazione dell'endoprotesi, nel caso di colletti aortici complessi (14,15).

L'adattamento dell'aorta nativa, e dei grafts, consentono di "sigillare" le endoprotesi, con un numero ridotto di endoleaks a bassa perfusione della sacca aneurismatica. Questi endoleaks si risolvono solitamente spontaneamente nel tempo, o mediante ulteriori procedure endovascolari.

La metodica chimney è dunque indicata per pazienti ad alto rischio per interventi "open", per i quali non è prudente attendere il tempo necessario per il confezionamento di un'endoprotesi "custom made". Rappresenta inoltre una metodica meno dispendiosa.

Esistono infine gli interventi "ibridi", che utilizzano tecniche endovascolari associate alla chirurgia aperta (16,17,18). Ad esempio la rivascularizzazione in un primo tempo dei rami viscerali, la cui origine deve essere coperta dall'endoprotesi, mediante protesi chirurgiche oppure con stent-graft ibridi, anastomizzati prossimalmente al vaso nativo. Tali interventi possono risolvere alcuni casi clinici, ma sono complessi, non sono privi da importanti complicanze, o sufficientemente testati per un utilizzo routinario. La maggioranza degli aneurismi toraco-addominali, così come i pararenali, è di origine degenerativa arteriosclerotica (80%), meno frequenti le dissecazioni croniche dell'aorta, rari gli aneurismi micotici, gli pseudoaneurismi anastomotici o post-traumatici.

La diagnostica si avvale fondamentalmente dell'angioTC (o RM), che attraverso le ricostruzioni tridimensionali fornisce informazioni complete, evitando l'angiografia panoramica e selettiva. E' necessario indagare su eventuali arteriopatie carotidiche o coronarie associate, che in elezione vanno trattate prioritariamente. La funzione cardiorespiratoria deve essere ovviamente studiata in modo approfondito per la valutazione del rischio operatorio.

L'indicazione chirurgica, come per gli aneurismi dell'aorta addominale, è essenzialmente posta per il rischio di rottura. Se il diametro dell'aneurisma supera i 6 cm, la frequenza di rottura ad un anno raddoppia, altrettanto se la velocità di crescita supera i 10 mm/anno. I fattori di rischio che si associano frequentemente, quali broncopneumopatia cronica, insufficienza renale, fumo, ipertensione arteriosa, ictus, aumentano tutti la frequenza di rottura (19).

Sintomi da imminente rottura sono i dolori alla base dell'emitorace sinistro, al dorso od in epigastrio, la raucedine da stiramento del ricorrente laringeo sinistro, più raramente tosse, emottisi, dispnea o disfagia. Segnalate la

familiarità per aneurismi e l'associazione di aneurismi in altri distretti.

La correzione degli aneurismi toracoaddominali è gravata, tra le altre, da una temibile complicanza: l'ischemia midollare. La vascolarizzazione del midollo nell'uomo presenta una notevole variabilità anatomica, in particolare è generalmente rifornita, oltre che da vertebrali e succlavia sinistra, da un'importante ramo, l'arteria radicolare magna, che origina a sede incostante tra T8 ed L1; collaborano anche al circolo collaterale più arterie intercostali, ed anche lombari.

L'interruzione di flusso di sangue al midollo, per esclusione di questi rami, può dunque causare sofferenza ischemica midollare, con esito che può variare da paraparesi transitoria di vario grado a paraplegia flaccida permanente (20).

Diverse manovre intraoperatorie sono state messe a punto per evitare tale temibile complicanza: il reimpianto selettivo di intercostali, il drenaggio liquorale, l'ipertensione controllata e la somministrazione di farmaci neuroprotettori.

La tecnica di deliquorazione (drenaggio del liquor sotto monitoraggio manometrico) è basata sul principio che la pressione di perfusione midollare è data dalla differenza tra la pressione arteriosa periferica al midollo e la pressione liquorale (21).

Altra "manovra protettiva" è rappresentata dall'ipotermia sistemica o regionale, dato che la richiesta di ossigeno del midollo cala del 6-7% per ogni grado in meno della temperatura di perfusione, a causa del diminuito metabolismo. I farmaci neuroprotettori utilizzati intraoperatoriamente sono: corticosteroidi, prostaglandine, barbiturici od inibitori dei neurotrasmettitori (naloxone, calcio-antagonisti). Oltre ai consueti parametri emodinamici valutati durante gli interventi vascolari maggiori, negli aneurismi toraco-addominali viene attentamente monitorata la funzionalità del midollo spinale, attraverso i potenziali somatomotori evocati (MEP), che valutano la capacità dei fasci lunghi del midollo di condurre l'impulso. Variazioni di potenza ed ampiezza dei potenziali registrati in continuo implicano ischemia midollare.

Intraoperatoriamente i MEP e la misurazione della pressione liquorale sono dunque utilizzati nelle varie fasi dell'intervento, onde applicare le manovre di protezione midollare appena elencate: controllo emodinamico, reimpianto selettivo di intercostali in chirurgia aperta, o dilazione del completamento in due tempi, per consentire lo sviluppo di una circolazione collaterale efficiente nell'impianto di endoprotesi.

Negli studi più recenti proprio il circolo collaterale si è rivelato il fattore più importante per evitare una sofferenza ischemica del midollo spinale. Per questa ragione viene spesso associato alla registrazioni delle pressioni liquorali, il monitoraggio del circolo collaterale paraspinale. Esso

viene attuato con la rilevazione transcutanea dell'ossigenazione tissutale attraverso Near Infrared Spectroscopy (NIRS). I trasduttori posti sul dorso registrano l'ossigenazione in corrispondenza delle ultime intercostali e prime arterie lombari (22).

Il vantaggio della NIRS sulla MEP è la rilevazione più pronta del flusso collaterale, prima ancora che sia registrato un rallentamento dei potenziali evocati.

Sappiamo inoltre dagli studi classici sull'arteriopatia obliterante che il circolo collaterale non sempre si instaura prontamente, più spesso si sviluppa nel tempo, come prova l'asintomaticità di lesioni stenostrotive a lenta evoluzione.

Su questa base razionale si fondano le metodiche di embolizzazione selettiva segmentaria d'intercostali, talora attuata precedentemente all'esclusione aortica con endoprotesi, proprio per stimolare lo sviluppo del circolo collaterale e consentire così l'esclusione di un tratto aortico comprendente più intercostali (20).

L'altra metodica utilizzata è quella di posporre l'esclusione aortica completa ad un secondo intervento (23,24).

La copertura dell'aneurisma, lasciando una perfusione residua attraverso un "branch" dell'endoprotesi, consente la vascolarizzazione di rami intercostali e lombari ancora pervi per un certo periodo (di solito due settimane). La riduzione dei flussi nella sacca aneurismatica provocherà comunque una sua progressiva trombosi.

Il calo del flusso midollare, rallentato nel tempo, è così ben tollerato, consentendo lo sviluppo graduale del circolo collaterale.

Il secondo vantaggio è dato dalla riduzione dei tempi della procedura endovascolare e della quantità di mezzo di contrasto somministrato. Viene così evitato un sovraccarico renale, con possibile insufficienza renale postoperatoria.

Casistica Clinica

Sono stati considerati un totale di 11 casi trattati presso l'unità di Chirurgia Endovascolare dell'Ospedale San Carlo di Milano, diretta dal dottor Pietro Mingazzini, nel periodo dal 2012 al 2014, su un totale di circa 1000 interventi endovascolari praticati nello stesso periodo.

Il diametro medio dell'aneurisma aortico era 7 cm (da 6,5 a 8 cm).

Due casi sono stati trattati in urgenza.

Gli aneurismi aortici trattati erano: 5 para/soprarrenali ; 6 toracoaddominali (1 di 4° tipo, 3 di 3° tipo, 2 di 1° tipo); Tre erano reinterventi, 2 su pregressi interventi open (innesti aorto bisiliaci) ed 1 su pregressa sostituzione endovascolare dell'aorta addominale.

Undici i pazienti trattati (10 uomini ed 1 donna), con un'età media di 79 aa (tra 71 e 88 aa)

Fattori di rischio e patologie associate: 6 fumatori o ex; 4 diabetici; 7 ipertesi; 7 cardiocoronaropatici; 4 con BPCO e

3 con insufficienza renale.

La maggioranza di essi era stata giudicata a rischio eccessivo per chirurgia vascolare aperta.

Le caratteristiche morfologiche dell'aneurisma richiedevano in tutti i casi la copertura di rami viscerali, e quindi la loro rivascolarizzazione.

Sono state utilizzate endoprotesi branched confezionate su misura per il paziente in 2 casi (un caso con quattro "branch" esterni, ed un caso con "branch" interni); un caso di endoprotesi fenestrata con tre fenestrature.

Per la tecnica "branched" abbiamo utilizzato endoprotesi JOTEC seguendo i seguenti passi:

- 1) Mini accesso chirurgico trasversale alla femorale comune destra o sinistra per il corpo protesico (24Fr.). Eseguiamo in prima istanza un incanalamento dal basso dei rami viscerali, per avere un buon riferimento per l'incanalamento dai branch dall'alto. (**Fig.2**)
- 2) Accesso chirurgico omerale destro e sinistro per introduttori Shuttle (COOK) 8 o 9 Fr. Per la mesenterica superiore e per il tripode. (**Fig.2**)
- 3) Apertura progressiva della protesi con incanalamento dei branch "step by step" (prima tripode e mesenterica superiore ecc.). L'orifizio distale del branch deve essere posizionato sopra all'ostio del vaso da incanalare (1-1.5 cm).



Fig. 2 - (L.P.) Precannulazione dei vasi viscerali via femorale. La protesi è parzialmente aperta.

- 4) Posizionamento di Viabahn GORE nei vasi viscerali rinforzandoli a livello del branch con stent balloon expandable (Omnilink ABBOT, Express BOSTON). (**Fig.3,4,5**)



Fig.3 - (L.P.) Rivascolarizzazione della mesenterica e del tripode.



Fig.6 - (L.P.) 2° tempo. Rivascolarizzazione renale sn.

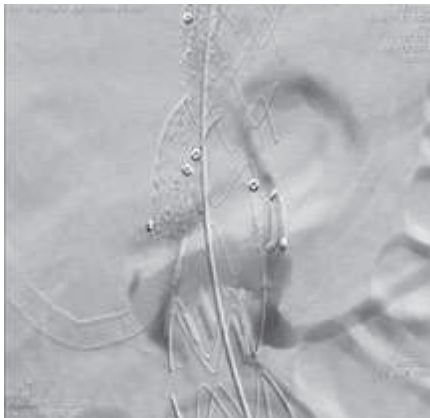


Fig.4 - (L.P.) Rivascolarizzazione della renale dx. Il branch della renale sn viene lasciato pervio



Fig.7 - (L.P.) 2° tempo. Controllo finale

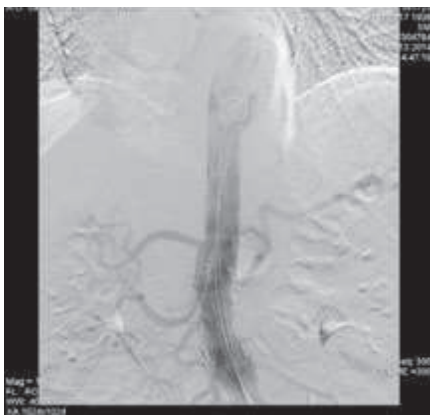


Fig.5 - (L.P.) I° tempo. Controllo finale

esiste spazio di manovra con cateteri angolati. Occorre essere assolutamente precisi nell'apertura della protesi.

In 8 casi, per l'urgenza della procedura o per scelta tecnica è stata utilizzata la tecnica Chimney.

Abbiamo sempre utilizzato materiale della stessa ditta (TAG più Viabahn GORE)

I vasi viscerali ricostruiti sono stati un totale di 19: una renale in un caso, le due renali in tre casi, tre vasi in un caso (abbiamo embolizzato una renale in rene grinzoso), i quattro vasi viscerali in due casi.

Per la rivascolarizzazione dei rami viscerali sono state utilizzate sempre stent coperti Viabahn per le caratteristiche di flessibilità, adattabilità e conformabilità nella tecnica chimney.

Il calibro variava da 6 mm per le renali a 8 e 9 mm per tripode e mesenterica superiore. La lunghezza era di 5 o 10 cm.

Abbiamo sempre rinforzato i Viabahn con stent in nitinolo EV3 Everflex per favorire il mantenimento della pervietà dei vasi viscerali.

- 5) Rivascolarizzazione di una renale dopo 15 gg. (Fig.6,7)
- 6) Se i branch sono interni perché non esiste lo spazio disponibile per un branch esterno, è assai più difficoltoso entrare negli osti dei vasi viscerali, in quanto non

La procedura per la rivascularizzazione di tutti i vasi viscerali è stata generalmente condotta con queste fasi:

- 1) Accesso chirurgico omerale destro e sinistro per introduttori Shuttle (COOK) 8 o 9 Fr. Per la mesenterica superiore e per il tripode (chimney).
- 2) Mini accesso chirurgico trasversale alla femorale comune destra e sinistra. Da un lato per l'introduttore 24 Fr. (endoprotesi TAG), dall'altro lato per due introduttori Shuttle 6 Fr. per le due renali (snorkel). (**Fig.8**)
- 3) Posizionamento di tutti gli introduttori Shuttle nei vasi viscerali su guide Steelcore .018 (ABBOT), con relativi Viabhan. Introduzione ed apertura di endoprotesi

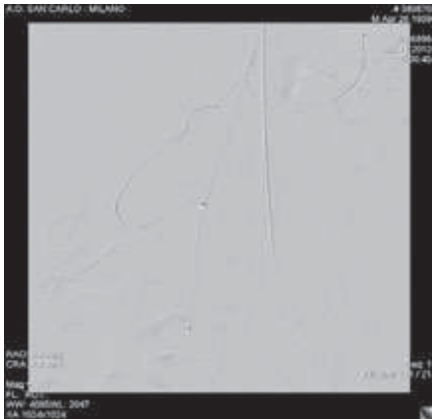
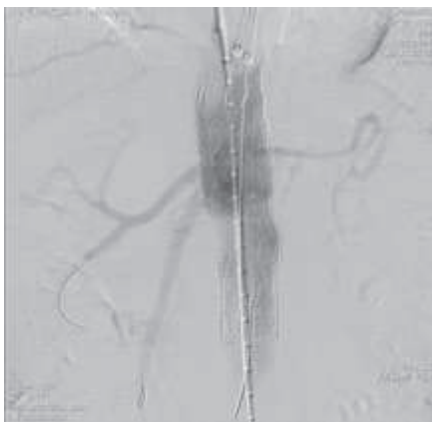


Fig.8 - (R.S.) Posizionamento degli introduttori nei vasi viscerali.

TAG al livello desiderato.

- 4) Apertura dei Viabhan con estremità emergente dal corpo dell'endoprotesi, e rinforzo mediante stent in nitinol dello stesso calibro. (**Fig. 9,10,11**)
- 5) Postdilatazione

I pazienti sono posti in sedazione con anestesia generale, vengono monitorati in continuo l'ECG, la PA, la PVC,



**Fig.9 - (R.S.) Controllo finale.
Buona rivascularizzazione di mesenterica sup e tripode.**



**Fig.10 - (R.S.) Controllo finale.
Buona rivascularizzazione delle renali.**



Fig.11 - (R.S.) Controllo TC.

la pressione liquorale (che viene mantenuta sotto i 10 mmHg, con drenaggio all'occorrenza).

La quantità media di mezzo di contrasto utilizzata è stata 300 cc in media.

Il successo tecnico primario è stato ottenuto nel 100 % dei casi.

La procedura è stata completata in un tempo in 10 casi, è stata invece programmata in due fasi in un caso, con un intervallo medio, tra le due procedure, di due settimane. I tempi di ricovero sono stati di 7gg in media. Due pazienti hanno necessitato di gg 2 di terapia intensiva.

In due casi abbiamo osservato il persistere di leak di II tipo al termine dell'intervento. In un caso persistendo al controllo TC ad un mese dall'intervento, imputabile ad una mesenterica inferiore pervia e di grosso calibro, abbiamo preferito embolizzare la sacca con ONIX attraverso l'arcata di Riolano e quindi embolizzare la mesenterica inferiore.

Il paziente con posizionamento di endoprotesi tetrabranched al controllo dopo un mese presentava endoleak di 1° tipo sia prossimale che distale. Abbiamo provveduto

prontamente ad estendere la protesi all'aorta toracica e nel tratto distale addominale senza ulteriori complicanze. (Fig. 12, 13)

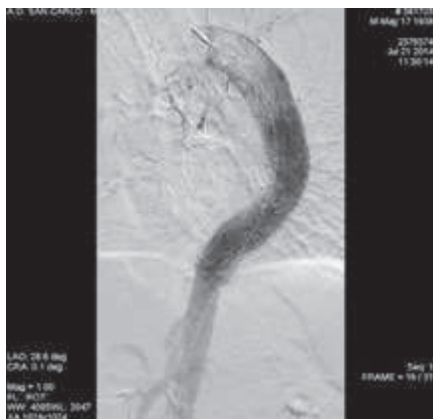


Fig.12 - (L.P.) 3° tempo. Endoleak di I° tipo



Fig.13 - (L.P.) 3° tempo. Endoleak di I° tipo.
Estensione della protesi.

Le complicanze locali, nel sito di introduzione, sono state limitate alla difficoltà di estrazione di un introduttore omerale che si era “incollato” alla parete e che ha necessitato di una accurata rafia della arteria. Non abbiamo avuto ulteriori complicanze immediate. In nessun caso si è reso necessario procedere a conversioni a chirurgia aperta.

La mortalità a 30 giorni è stata 0 %. Il follow up ha avuto una durata media di 17 mesi (tra 4 e 33), senza ulteriore mortalità. Nessun caso di paraparesi o paraplegia.

In un caso di doppia chimney renale, al controllo TC ad un anno abbiamo riscontrato l'occlusione asintomatica di una renale.

Discussione e Conclusioni

La patologia aneurismatica dell'aorta toracoaddominale non è frequente. Essa interessa infatti il 15% circa della totalità degli aneurismi aortici, che riguardano invece nella grande maggioranza l'aorta addominale. Questa di-

latazione degenerativa di estesi tratti dell'aorta interessa perlopiù soggetti anziani, che hanno spesso altre malattie associate, soprattutto cardiomiopatia coronarica, ipertensiva, broncopneumopatia cronica e, non raramente, anche insufficienza renale di vario grado.

La chirurgia aperta tradizionale, con la tecnica introdotta da Crawford, di inclusione di una protesi vascolare e reimpianto su di essa della parete aortica con l'origine dei vasi viscerali, implica aperture chirurgiche ampie in torace e addome ed è gravata da alta morbilità e mortalità post-operatoria.

Una buona parte di questi pazienti è dunque giudicata a rischio troppo elevato per la chirurgia aperta. D'altronde la maggioranza dei non trattati va incontro a rottura dell'aneurisma e morte nel giro di 3-5 anni.

L'introduzione della chirurgia endovascolare, condotta attraverso arterie periferiche e sotto controllo fluoroscopico è ben tollerata dai pazienti e non necessita anestesia generale profonda. Essa ha dunque consentito il trattamento anche dei soggetti non operabili in chirurgia aperta, con risultati che, con l'affinamento delle tecniche e dei materiali, sono attualmente almeno sovrapponibili a quelli dei migliori centri di chirurgia aperta.

Anche nella casistica da noi riportata, i risultati ottenuti sono stati eccellenti, con mortalità dello 0% , con tempi di ricovero ridotti e più breve ripresa della vita consueta.

Utilizziamo uno studio con AngioTC spirale e ricostruzioni tridimensionali per il calcolo della endoprotesi da impiantare e la pianificazione delle varie fasi dell'intervento. Nel caso di grossi aneurismi toracoaddominali con ampio lume la nostra preferenza va alle protesi confezionate su misura “branched”, per la maggior rapidità della procedura e per una miglior garanzia di esclusione della sacca aneurismatica con buon aderenza e fissazione parietale.

Siamo ricorsi a tecnica chimney quando non era possibile programmare la preparazione di una protesi su misura, per le condizioni d'instabilità dell'aneurisma, per la rottura (2 casi) (Fig. 14, 15), oppure perché non conveniente per

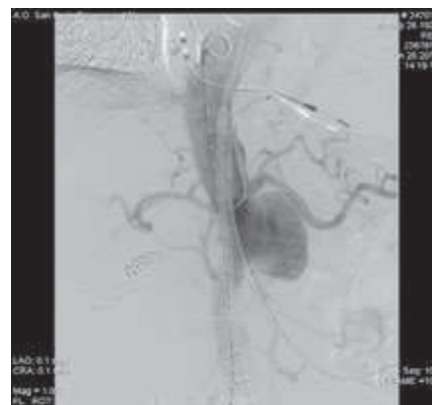


Fig.14 - (T.E.) Rottura di aneurisma soprarenale.
Embolizzazione di rene grinzoso dx.

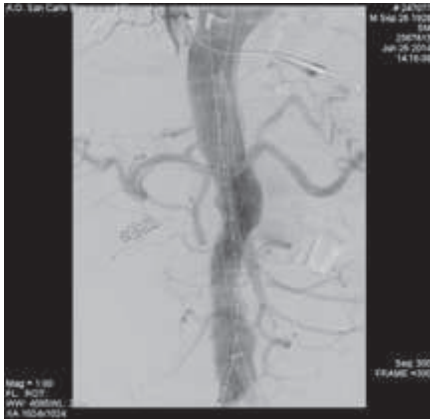


Fig.15 - (T.E.) Caso precedente, controllo finale

la conformazione anatomica dell'aneurisma. Esiste inoltre un vantaggio economico con questa tecnica.

Abbiamo adottato, per la prevenzione dell'ischemia midollare le metodiche che hanno dimostrato i migliori risultati su valide casistiche in letteratura e cioè la deliquorazione, tenendo la pressione liquorale sotto i 10 mmHg per l'intera procedura.

Le condizioni circolatorie del paziente sono state mantenute costanti, con supporto farmacologico se necessario, garantendo una pressione arteriosa media di 90 mmHg.

In un caso abbiamo eseguito una procedura in due tempi dilazionando la rivascolarizzazione di un branch renale di 15 gg. per permettere un adattamento della circolazione midollare. La metodica ha dimostrato un buon esito, senza alcun deficit neurologico.

Riteniamo dunque in conclusione che il trattamento degli aneurismi toracoaddominali con metodica endovascolare sia eseguibile con conservazione della vascolarizzazione ai vasi viscerali, con buoni risultati sia immediati che a breve termine, consentendo l'esclusione dell'aneurisma anche nei pazienti che per il rischio operatorio troppo elevato non sono candidabili a correzione chirurgica tradizionale aperta.

(Mentre questo articolo andava in stampa è stato trattato il 12° caso presso l'Ospedale di Garbagnate in ultraottantenne con tecnica chimney alle due renali e decorso favorevole senza complicanze).

Bibliografia

1. Crawford ES, Crawford JL, Safi HJ et al. Thoracoabdominal aortic aneurysms : preoperative and intraoperative factors determining immediate and long-term results of operations in 605 patients J Vasc Surg. 1986;3:389-4
2. De Bakey ME, Henley WS, Cooley DA et al. Surgical management of dissecting aneurysm of the aorta. J Thorac Cardiovasc Surg. 1965; 49: 130-149.
3. Coselli JS, Bozinowski J, LeMaire SA. Open surgical repair

- of 2286 thoracoabdominal aortic aneurysms. Ann Thorac Surg. 2007; 83: 862-4
4. Jacobs MJ, Mommertz G, Koeppel TA, Langer S, Nijenhuis RG, Mess WH, Shurink GW. Surgical repair of thoracoabdominal aortic aneurysms. J Cardiovasc Surg 2007; 48(1): 49-58
5. Schepens MA, Defaw JJ, Hamerlijck RP, Vermeulen FE. Use of left heart bypass in the surgical repair of thoracoabdominal aortic aneurysms. Ann Vasc Surg 1995; 9(4): 327-38
6. Reilly LM, Chuter TA. Endovascular repair of thoracoabdominal aneurysms: design options, device construct, patients selection and complications. J Cardiovasc Surg 2009; 50(4): 447-60
7. Baba T, Kanaoka Y, Ohki T. Corrent status of total endovascular treatment for thoracoabdominal aortic aneurysms. Nihon Geka G Z 2014; 115 (2):76-83
8. Verzini F, Loschi D, De Rango P, Ferrer C, Simonte G, Coscarella C, Pogany G, Cao P. Current results of total endovascular repair of thoracoabdominal aortic aneurysms. J Cardiovasc Surg 2014; 55(1): 9-19
9. Hughes K, Guerrier J, Obirieze A, Ngwang D, Rose D, Tran D, Cornwell E, Obisesan T, Preventza O. Open versus endovascular repair of thoracic Aortic aneurysms: a nationwide inpatients sample study. Vasc Endovasc Surg 2014; (1): -19
10. Scali ST, Waterman A, Feezor RJ, Martin TD, Hess PJ, Huber TS, Beck AVV. Treatment of acute visceral aortic pathology with Fenestrated/branched endovascular repair in high-surgical-risk patients. J Vasc Surg 2013; 58(1): 56-65
11. Jamieson RW, Huilgol RL. Early australasian experience with branched endovascular thoracoabdominal aortic aneurysm repair. ANZ J Surg 2013; 83(11): 808-13
12. Greenberg RK, Clair D, Srivastava S, Bhandari G, Turc A, Hampton J, et al. Should patients with challenging anatomy be offered endovascular aneurysm repair? J Vasc Surg 2003; 38: 990-6
13. Allaqaband S, Jan MF, Bajwa T. "The chimney graft": a simple technique for endovascular repair of juxtarenal abdominal aortic aneurysm in no-option patients. Catheter Cardiovasc Interv 2010; 75: 1111-5
14. Donas KP, Torsello G, Bisdas T, Osada N, Schonefeld E, Pitoulias GA. Early outcomes for fenestrated and chimney endografts in the treatment of pararenal aortic pathologies are not significantly different: a systemic review with pooled data analysis. J Endovasc Ther 2013; 20(2): A6
15. Moulakakis KG, Mylonas SN, Avgerinos E, Papapetrou A, Kakisis GD, Brountzos EN, Liapis CD. The chimney graft technique for preserving visceral vessels during endovascular treatment of aortic pathologies. J Vasc Surg 2012; 55(5): 1497-503
16. Chiesa R, Tshomba Y, Marone EM et al. Hybrid procedures for the treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms and dissections. J Cardiovasc Surg 2010; 51: 821-32
17. Moulakakis KG, Mylonas SN, Antonopoulos CN, Liapis CD. Combined open and endovascular treatment of thoraco-

- abdominal aortic pathologies: a systemic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg* 2012; 1(3): 267-276
18. Canaud L, Karthikesalingham A, Jackson D, Cresswell L, Cliff M, Markar SS, Maytham G, Black S, Thompson M. *J Vasc Surg*; 58(5): 1192-200
 19. Glovitzki P. Surgical repair of thoracoabdominal aortic aneurysms: patients selection, techniques and results. *Cardiovasc Surg* 2002; 10(4): 434-41
 20. Etz DC, Luehr M, Aspern KV, Maisfeld M, Gudehus S, Ender J, Koelbel T, Debus ES, Mohr FW. Spinal cord ischemia in open and endovascular thoracoabdominal aortic aneurysm repair: new concepts. *J Cardiovasc Surg* 2014; 55(2-1): 159-68
 21. Bobadilla JL, Wynn M, Tefera G, Acher CW. Low incidence of paraplegia after thoracic endovascular aneurysm repair with proactive spinal cord protective protocols. *J Vasc Surg* 2013; 57(6): 1537-42
 22. Etz CD, von Aspern K, Gudehus S, Luehr M, Gierbach FF, Ender J, Borger M, Mohr FW. Near infrared spectroscopy monitoring of the collateral network prior to, during and after thoracoabdominal aortic repair: a pilot study. *Europ J Vasc Endovasc Surg* 2013; 46(6): 651-6
 23. Shurink GW, De Haan MW, Peppelenbosch AG, Mess W, Jacobs MJ. Spinal cord function monitoring during endovascular treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms: implications for staged procedures. *J Cardiovasc Surg* 2013; 54(1-1): 117-24
 24. Amr G, Sobocinski J, Koussa M, El Arid JM, Nicolini P, Haulon S. Staged procedure to prevent major adverse events in extensive aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2013; 57(6): 1671-3