

La chirurgia aperta degli aneurismi dell'aorta pararenale



Ann. Ital. Chir., LXXV, 2, 2004

R. CHIESA, E.M. MARONE, G. MELISSANO,
S. FRIGERIO, C. BRIOSCHI

Cattedra e Scuola di Specializzazione in Chirurgia Vascolare
Università "Vita-Salute".
IRCCS H. San Raffaele, Milano, Italia.

Introduzione

Gli aneurismi dell'aorta addominale pararenale vengono suddivisi convenzionalmente in aneurismi juxtarenali e aneurismi soprarenali (1). Gli aneurismi juxtarenali necessitano, a causa della loro estensione a ridosso dell'origine delle arterie renali, del clampaggio soprarenale mentre la ricostruzione aortica viene effettuata a livello sottorenale. Gli aneurismi soprarenali sono invece caratterizzati dal coinvolgimento di una o entrambe le arterie renali nella dilatazione aneurismatica, pertanto la ricostruzione aortica deve prevedere anche la ricostruzione dell'arteria renale.

Non vengono considerati pararenali quegli aneurismi nei quali la dilatazione aneurismatica coinvolge tutta l'aorta sottodiaframmatica comprendendo il tripode celiaco e l'arteria mesenterica superiore. Tali aneurismi vengono definiti come toraco-addominali di tipo IV secondo la classificazione di Crawford (2).

L'incidenza degli aneurismi pararenali è di circa il 6% (3). L'interessamento della sola aorta pararenale è raro, più frequentemente tali aneurismi sono espressione del coinvolgimento soprarenale da parte di aneurismi originariamente sottorenali.

Clinica e diagnostica

Il riscontro di un aneurisma pararenale o juxtarenale necessita di un'attenta valutazione preoperatoria in quanto il coinvolgimento delle arterie renali nella dilatazione aneurismatica implica alcune modificazioni nella condotta sia anestesiologica che chirurgica rispetto agli aneurismi sottorenali. Il clampaggio sovrarenale aumenta il rischio di insufficienza renale in modo proporzionale al

Abstract

OPEN REPAIR OF PARARENAL AORTIC ANEURYSMS

Surgical treatment of pararenal aortic aneurysms, if compared to open repair of infrarenal aneurysms, is characterized by more technical difficulties and haemodynamic problems. Since endovascular repair has become feasible in most cases of infrarenal aneurysms, surgical treatment of pararenal aneurysms is a matter of great interest for vascular surgery. Detection of a pararenal aneurysm needs a careful preoperative diagnosis, assessment of cardiac, renal and pulmonary status of the patient and planning of the surgical intervention. The surgeon needs to face an extended proximal aorta exposure, to manage the left renal vein and to choose an appropriate clamping site. Then a skilled and quick reconstruction of the visceral arteries is fundamental to minimize organ dysfunction. Coupled intraoperative selective perfusion of visceral arteries and systemic administration of nephroprotective drugs optimizes organ protection during ischemia. To better define challenges, risks and results, we reviewed our experience with the treatment of pararenal aortic aneurysms. In the period between January 1993 and May 2003, 98 consecutive patients underwent surgery for pararenal aneurysms at our Institution. We treated 98 pararenal aneurysms, divided in 68 juxtarenal and 30 pararenal ones. In the juxtarenal aneurysms group, the 30 days mortality rate was 5,8% (4/68); 3 of these patients underwent urgent operation for ruptured aneurysm. In the suprarenal aneurysms group, the 30 days mortality rate was 3,3% (1/30). In conclusion pararenal aneurysm repair is a safe procedure, especially if performed electively, and represents an interesting field of research to improve surgical and anesthesiologic techniques.

Key words: Pararenal aneurysm, juxtarenal aneurysm, abdominal aorta.

Riassunto

Il trattamento degli aneurismi pararenali dell'aorta, se confrontato con la terapia open degli aneurismi infrarenali è caratterizzato da maggiori difficoltà tecniche e da problemi emodinamici. Da quando è attuabile l'esclusione endovascolare nella maggioranza degli aneurismi infrarenali, il trattamento chirurgico di quelli pararenali è materia di grande interesse per il chirurgo vascolare. Il riscontro di un aneurisma pararenale richiede un'attenta diagnosi preoperatoria e una valutazione dello status cardiaco, renale e polmonare del paziente per pianificare l'intervento chirurgico.

Il chirurgo deve eseguire l'esposizione dell'aorta prossimale, mobilizzare la vena renale sinistra e scegliere la sede idonea per il clampaggio. Inoltre la corretta e rapida ricostruzione dei vasi viscerali è fondamentale per minimizzare le disfunzioni degli organi splancnici. L'associazione della perfusione selettiva intraoperatoria e della somministrazione sistemica di farmaci nefroprotettori ottimizza la protezione viscerale durante il periodo di ischemia.

Allo scopo di definire meglio le difficoltà, i rischi ed i risultati, abbiamo revisionato la nostra esperienza nel trattamento degli aneurismi pararenali. Nel periodo tra il gennaio 1993 ed il maggio 2003, nel nostro Istituto sono stati consecutivamente operati per aneurisma pararenale 98 pazienti, 68 dei quali con aneurisma juxtarenale e 30 sovrenale. Nel gruppo degli juxtarenali, la mortalità entro la 30^agt. postoperatoria è stata del 5,8% (4/68); 3 di questi pazienti erano stati operati in urgenza per aneurisma rotto. Nel gruppo degli aneurismi sovrenali, la mortalità operatoria è stata del 3,3% (1/30).

In conclusione, la correzione degli aneurismi pararenali appare una procedura sicura, soprattutto se eseguita elettrivamente, e rappresenta un interessante settore di ricerca per migliorare le tecniche chirurgiche ed anestesologiche.

Parole chiave: Aneurismi pararenali, juxtarenali aneurismi, aorta addominale.

tempo di ischemia renale e la frequente coronaropatia associata deve essere attentamente valutata preoperatoriamente a causa dell'aumentato post-carico e del consumo di ossigeno indotto dal clampaggio sovrenale (4, 5). Il sospetto di un aneurisma pararenale deve essere presente quando all'esame clinico il polo superiore della dilatazione aneurismatica non risulta palpabile all'arcata costale. L'iter diagnostico strumentale è rappresentato in prima istanza dall'ecografia anche se esistono delle limitazioni che riguardano soprattutto la difficoltà nel valutare il rapporto dell'aneurisma con le arterie renali.

La TC consente di superare questo limite in quanto è in grado di valutare l'estensione dell'AAA e il coinvolgimento delle arterie renali e di analizzare la maggior parte degli elementi necessari alla pianificazione del trattamento chirurgico e della via d'accesso (6) (Fig. 1). La frequente presenza di una curvatura antero-superiore prossimale dell'aorta aneurismatica a livello pararenale, soprattutto negli aneurismi di grosse dimensioni, rende difficile la valutazione del coinvolgimento delle arterie renali. Tale limite è attualmente superato dalla TC spirale (7) e dalla RM (6) che, grazie alle ricostruzioni computerizzate (Fig. 2) ed alle sequenze angiografiche, risultano più accurate per la determinazione cranio-caudale della dilatazione aortica e le caratteristiche dell'aorta sovrenale con acquisizioni nei piani sagittale e/o coronale. Queste metodiche inoltre possono essere completate da sequenze angiografiche utili per la valutazione della patologia occlusiva a carico delle arterie renali, spesso associata, o per la valutazione della localizzazione delle arterie viscerali, al fine di pianificare una corretta strategia chirurgica.

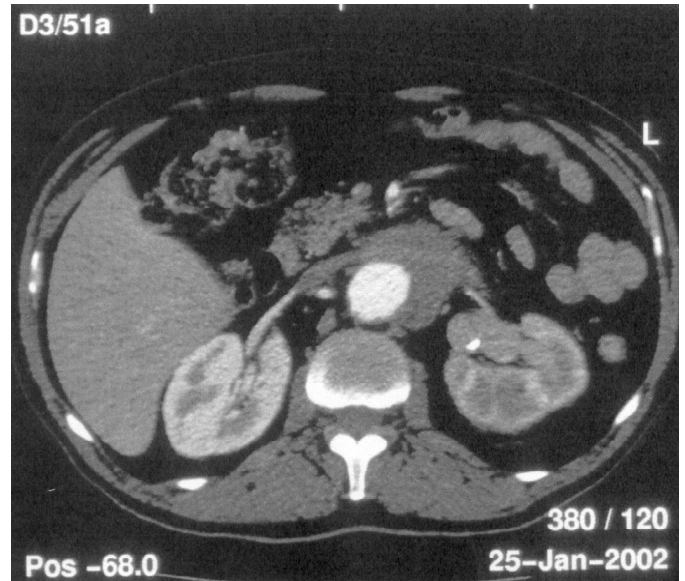


Fig. 1: TC addome con m.d.c. che evidenzia aneurisma dell'aorta addominale sovrenale.

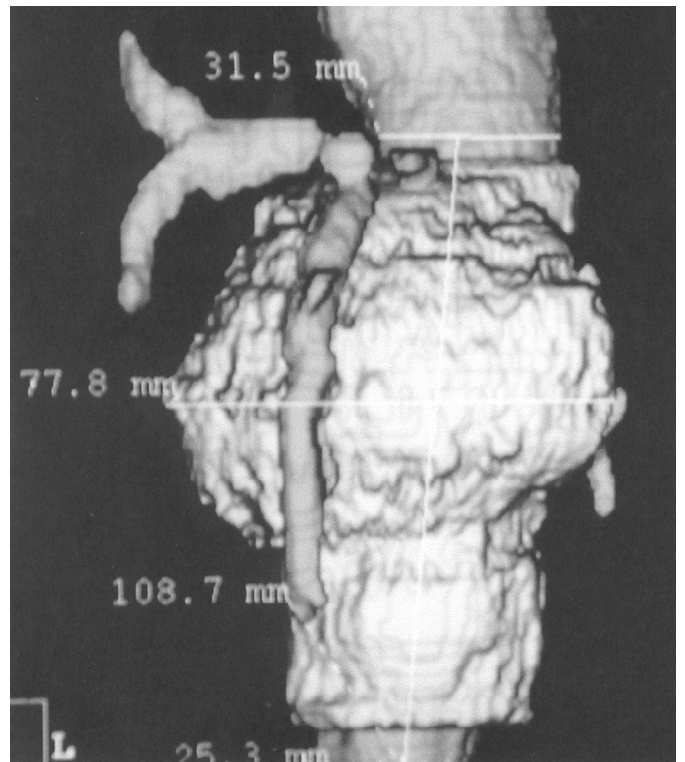


Fig. 2: TC spirale con m.d.c. La ricostruzione tridimensionale evidenzia aneurisma dell'aorta addominale sovrenale a stretto contatto con l'ostio dell'arteria mesenterica superiore e del tripode celiaco.

Trattamento chirurgico

Vie d'accesso all'aorta pararenale

Le vie d'accesso all'aorta addominale interessata da aneurisma pararenale possono essere di 2 tipi: transperitoneale (8) e retroperitoneale (9).

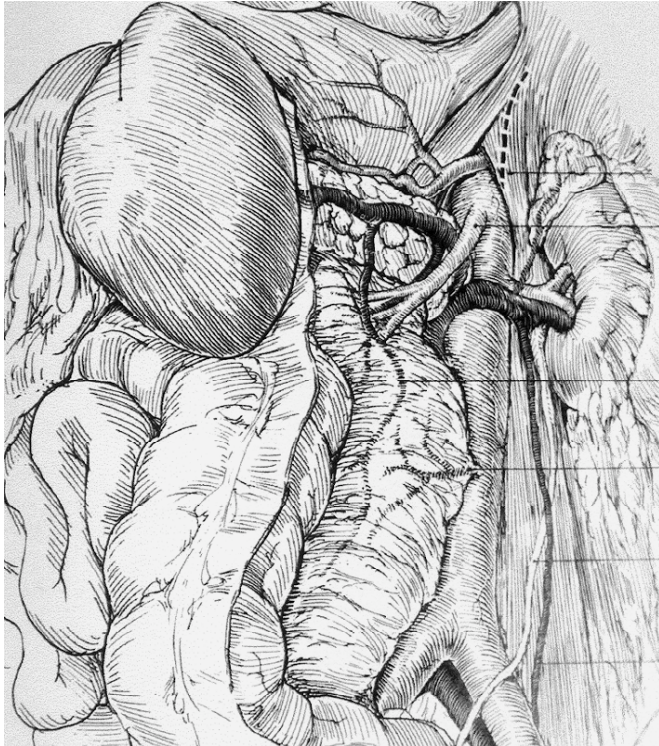


Fig. 3: Rotazione mediale dei visceri con rene sinistro "in situ".

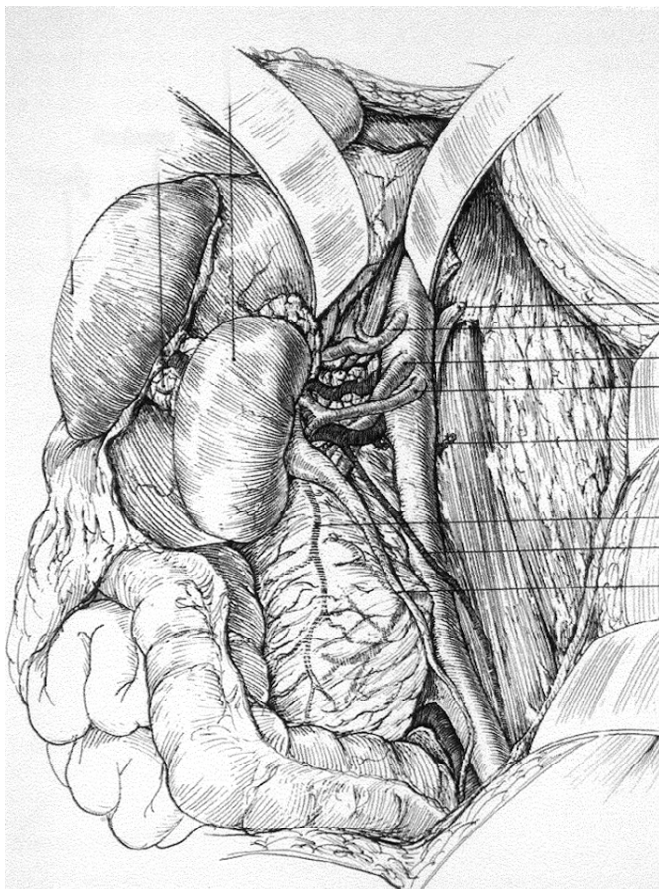


Fig. 4: Rotazione mediale dei visceri modificata con mobilizzazione del rene sinistro.

Accesso transperitoneale

Questo accesso, mediante incisione laparotomica mediana xifopubica, è quello abitualmente utilizzato per gli aneurismi dell'aorta addominale sottorenale. La variante è l'approccio sottocostale bilaterale, migliore per interventi che coinvolgono l'aorta pararenale. Le opzioni chirurgiche di accesso all'aorta pararenale sono rappresentate dalla via infracolica o dalla via laterocolica sinistra con rotazione mediale dei visceri. La via infracolica è quella utilizzata routinariamente per il trattamento degli aneurismi dell'aorta addominale sottorenale. Il vantaggio di questo accesso è rappresentato da una completa esposizione degli organi addominali e da un'adeguata esposizione della biforcazione aortica e delle arterie iliache. Tuttavia tale accesso è più indaginoso nell'obeso e in caso di aderenze per pregressi interventi. Inoltre vi è maggiore difficoltà tecnica ad effettuare rivascolarizzazioni associate delle arterie viscerali.

Allo scopo di ottenere una visione più ampia dell'aorta pararenale si può procedere attraverso la rotazione mediale dei visceri (10) che permette un'esposizione estesa dell'aorta addominale e dei suoi rami e un clampaggio sopraceliaco o sopraclaiaco necessario per eventuali rivascolarizzazioni associate dei vasi splanchnici (Fig. 3). La tecnica di rotazione mediale dei visceri può essere modificata nel caso sia necessario un livello più ampio di esposizione aortica mobilizzando il rene sinistro (Fig. 4).

Accesso retroperitoneale

Nel corso di questi ultimi anni sono state utilizzate fondamentalmente due tecniche di accesso retroperitoneale all'aorta: una "estesa" (11) con il decubito laterale ed un'ampia incisione obliqua che si porta dal fianco sinistro alla regione sotto-ombelicale; l'altra cosiddetta "limitata" è rappresentata da un'incisione trasversale sotto-ombelicale estesa dalla linea mediana alla linea ascellare anteriore sinistra con paziente in decubito supino. L'accesso "esteso" permette una buona esposizione dell'aorta sopraceliaca ed è quello più utilizzato per il trattamento degli aneurismi pararenali. L'incisione nell'accesso "esteso" viene condotta a partire dall'apice della 12^a costa e prosegue verso l'ombelico; si incide la fascia anteriore del retto e lo stesso retto lasciando intatto il peritoneo ad esso adeso. Si entra nello spa-

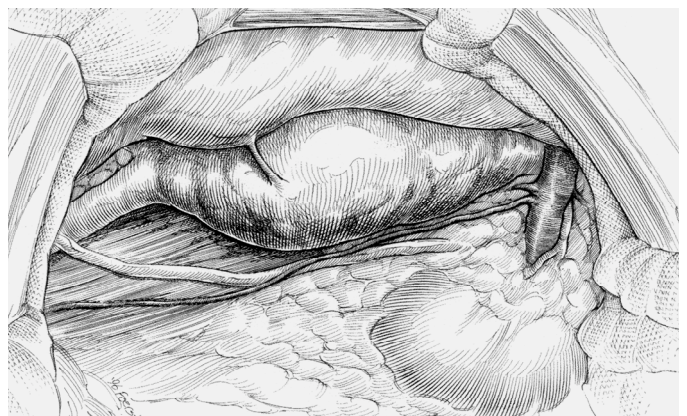


Fig. 5: Accesso retroperitoneale all'aorta addominale.

zio retroperitoneale laterale anteriormente al muscolo psoas. È possibile quindi lasciare in sede il rene di sinistra (Fig. 5) o in alternativa procedere posteriormente al rene. In caso di accesso all'aorta sottodiaframmatica l'incisione deve essere condotta in 9° o 10° spazio intercostale con parziale incisione della pleura e medializzazione del rene sinistro.

Isolamento e clampaggio aortico

L'isolamento dell'aneurisma pararenale si differenzia da quello sottorenale per le manovre dedicate al controllo dell'aorta soprarenale. Il primo atto chirurgico consiste nella legatura e sezione della vena mesenterica inferiore, manovra questa che abitualmente non comporta complicanze. Va posta attenzione durante queste fasi a non danneggiare il pancreas direttamente o con i retrattori; a tal proposito è nostra norma iniziare nell'immediato periodo postoperatorio la somministrazione di longastatina e valutare attentamente l'andamento degli enzimi pancreatici. La mobilizzazione della vena renale sinistra permette un migliore accesso all'aorta pararenale. La mobilizzazione craniale viene effettuata sezionando la vena gonadica mentre la mobilizzazione caudale avviene sezionando la vena surrenalica. In caso di aneurismi juxtarenali molto voluminosi o in caso di aneurismi soprarenali la sola mobilizzazione della vena renale sinistra non risulta sufficiente ad ottenere un controllo adeguato del colletto prossimale. In questi casi si rende necessaria la sezione della vena renale sinistra. La vena dovrebbe essere legata in prossimità della vena cava inferiore in modo da preservare la vena surrenalica e gonadica, essenziali per il drenaggio venoso dal rene. Qualora i rami collaterali fossero inadeguati, la congestione venosa può causare un'emorragia o un infarto venoso renale. È stato riscontrato come una pressione nella vena renale sinistra superiore a 60 cm H₂O comporti una riduzione della perfusione renale e della filtrazione glomerulare (12). In questi casi e in quelli in cui la vena è stata mobilizzata infruttuosamente sezionando le sue collaterali, è consigliabile ricostruire la vena renale sinistra dopo il completamento della ricostruzione aortica al fine di ridurre il rischio di insufficienza renale postoperatoria. La ricostruzione della vena renale sinistra può essere effettuata mediante anastomosi termino-terminale diretta; spesso tuttavia i monconi venosi tendono a retrarsi rendendo impossibile una ricostruzione diretta. In questi casi è opportuno interporre tra i due capi venosi un segmento di vena grande safena autologa o una protesi in ePTFE al fine di ridurre la tensione sulle anastomosi (Fig. 6). La sede del clampaggio aortico prossimale rappresenta, insieme alle tecniche di ricostruzione aortica, la problematica più importante nel trattamento degli aneurismi pararenali. Le possibilità di clampaggio aortico sono rappresentate dal clampaggio soprarenale, dal clampaggio tra le arterie renali (al di sopra di una arteria renale e sot-

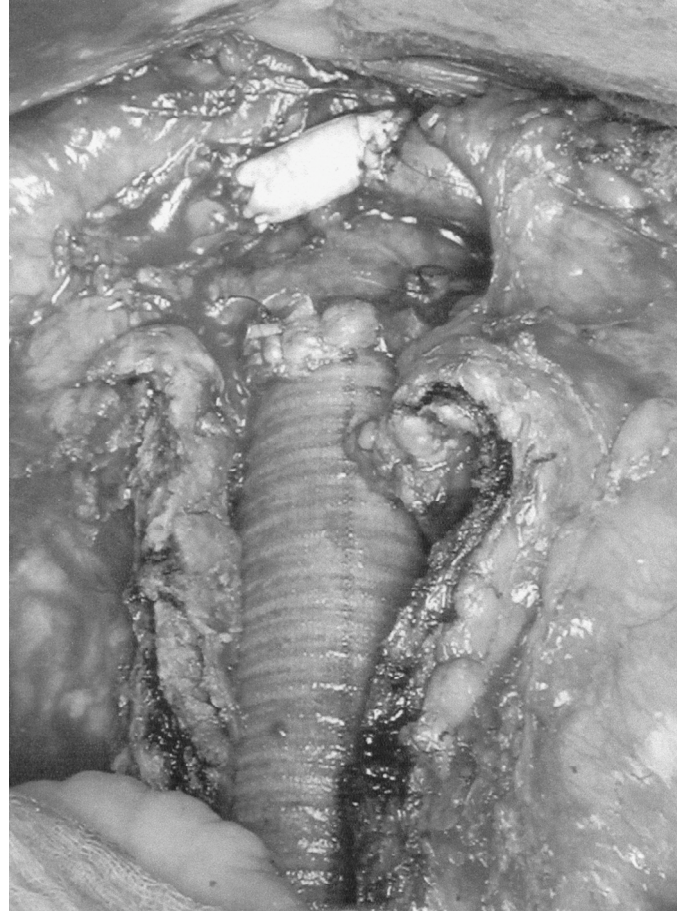


Fig. 6: Aneurisma dell'aorta addominale juxtarenale con ricostruzione della vena renale sinistra mediante interposizione di protesi in ePTFE 6 mm.

to la controlaterale nel caso l'origine delle arterie renali fosse asimmetrica), dal clampaggio al di sopra dell'arteria mesenterica superiore e dal clampaggio sopraceliaco. La scelta del clampaggio dipende dall'estensione prossimale dell'aneurisma, dalle sue caratteristiche morfologiche, dalla facilità nell'isolare l'aorta soprarenale e dall'esperienza dell'operatore. Talvolta il clampaggio sopraceliaco, specie negli aneurismi infiammatori, nei reinterventi o in urgenza per aneurisma rotto, risulta tecnicamente più agevole rispetto al clampaggio soprarenale. La necessità di un clampaggio sopraceliaco deve essere anticipata il più possibile basandosi sull'esito degli esami strumentali qualora venga evidenziata la presenza di estese calcificazioni o di materiale trombotico a livello dell'aorta pararenale. La decisione finale di eseguire un clampaggio sopraceliaco va presa durante l'intervento in base al riscontro di un colletto aortico di lunghezza inadeguata per eseguire una ricostruzione sottorenale, per il riscontro alla palpazione di estese calcificazioni coinvolgenti l'aorta viscerale, per la presenza di fibrosi periaortica suggestiva di aneurisma infiammatorio o di estesi fenomeni aterosclerotici (13). Dopo retrazione del lobo epatico sinistro superiormente e dello stomaco inferiormente si procede a sezione del legamento gastro-epatico

al fine di accedere al piccolo omento. Il posizionamento al momento dell'induzione dell'anestesia di una sonda da gastrolusi permette di evidenziare l'esofago al fine di evitare in queste fasi eventuali lesioni iatrogene. Il peritoneo che sovrasta l'aorta sottodiaframmatica viene sezionato e si espongono i pilastri diaframmatici che vengono sezionati nella loro porzione tendinea per favorire l'esposizione aortica sottodiaframmatica.

Il posizionamento del clamp deve essere preceduto dall'isolamento digitale delle pareti laterali aortiche per ridurre il rischio di sanguinamento da lesione di arterie o vene diaframmatiche. Il controllo circonfenziale dell'aorta non è vantaggioso e comporta maggior rischio di lesioni dell'aorta posteriore e delle arterie intercostali/lombari. In caso di clampaggio inefficace o per la presenza di estese calcificazioni che rendono l'aorta inclampabile è possibile ottenere il controllo aortico endoluminale mediante catetere di Foley o Pruitt da occlusione. Tale manovra va tuttavia limitata a casi di effettiva necessità in quanto l'inserimento e il gonfiaggio del catetere è associato ad un maggior rischio di embolizzazione periferica. Il clamp viene mantenuto in posizione durante il completamento dell'anastomosi prossimale e posizionato distalmente ad essa al suo termine. Le complicanze del clampaggio sopraceliaco sono rappresentate dall'insufficienza renale, dall'ischemia intestinale, dalla coagulopatia e dall'embolizzazione periferica. Dal punto di vista teorico il rischio di complicanze aumenta quanto più il clampaggio aortico è prossimale. È stato riscontrato un aumento progressivo del postcarico cardiaco nel clampaggio sopraceliaco, con modificazioni della funzionalità cardiaca sinistra e aumento delle complicanze cardiologiche (14). D'altro canto Green e colleghi hanno dimostrato un'incidenza di mortalità e di insufficienza renale maggiore nei pazienti sottoposti a clampaggio soprarenale rispetto a quelli con clampaggio sopraceliaco in quanto l'aorta pararenale è più frequentemente affetta da patologia aterosclerotica rispetto al tratto sopraceliaco con aumentato rischio di embolizzazione periferica (15, 16). In alcuni casi l'origine delle arterie renali è asimmetrica, rendendo possibile il clampaggio tra le arterie renali e permettendo la perfusione dell'arteria renale posta prossimalmente al clamp. Questo clampaggio permette di ridurre il rischio di insufficienza renale, anche se alcuni autori riportano un aumento delle complicanze renali e gastrointestinali rispetto al clampaggio soprarenale e sopraceliaco nei pazienti sottoposti a questa manovra, verosimilmente per la microembolizzazione causata dal clampaggio così vicino all'aneurisma (17, 18). In conclusione la scelta del tipo di clampaggio aortico va valutata attentamente in base alla localizzazione del colletto prossimale, all'esito della diagnostica preoperatoria, alla valutazione manuale intraoperatoria dell'aorta pararenale, alle condizioni generali del paziente, tenendo conto che le complicanze maggiori sono quelle di origine embolica. Se negli aneurismi soprarenali è indiscussa la necessità di clampaggio soprarenale, sopramesenterico o

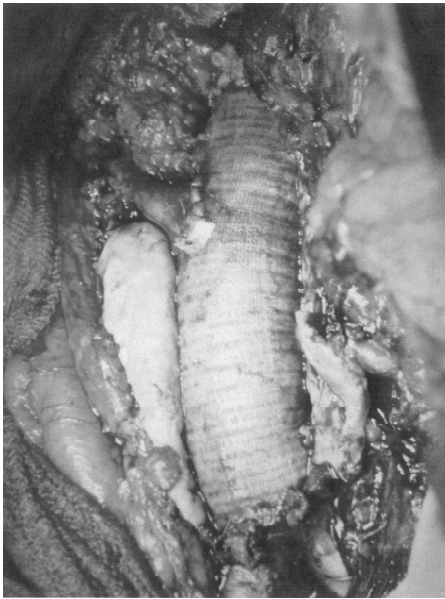
sopraceliaco, negli aneurismi juxtarenali alcuni autori preferiscono il clampaggio sottorenale confezionando l'anastomosi prossimale su un tratto di aorta ectasica al fine di ridurre il rischio di complicanze legate al clampaggio soprarenale. Tale trattamento è associato però ad un rischio maggiore di sanguinamento intraoperatorio, di formazione di pseudoaneurismi o di evoluzione aneurismatica tardiva dell'aorta sopra-anastomotica (19). Nella serie di aneurismi aortici trattata da Giulini e colleghi con clampaggio soprarenale non è stata riscontrata una differenza in termini di mortalità e complicanze cardiache rispetto al clampaggio sottorenale. È stata riscontrata invece un'aumentata incidenza di ischemia interstiziale nel clampaggio soprarenale dovuta verosimilmente alla deformazione dell'ostio dell'arteria mesenterica superiore da parte del clamp o a microembolizzazione (20).

Protezione renale

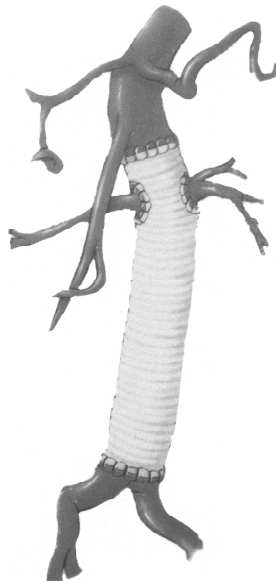
Il fattore principale che determina un aumento dell'azotemia e della creatinemia nel postoperatorio è rappresentato dalla durata del clampaggio aortico soprarenale. Un clampaggio aortico prolungato e la presenza di insufficienza renale preoperatoria sono fattori predittivi per l'insorgenza di insufficienza renale acuta postoperatoria. Vi è accordo che tale grave complicanza riduca drasticamente ($p < 0,001$) la sopravvivenza a breve e lungo termine dei pazienti trattati chirurgicamente (21, 22). Il rischio di insufficienza renale è estremamente basso se la durata dell'ischemia renale è inferiore a 25 minuti, mentre raddoppia qualora l'aorta sia clampata per periodi compresi tra 25 e 50 minuti ed aumenta di 10 volte per clampaggi soprarenali superiori a 50 minuti (23). La gestione anestesiológica prevede la somministrazione routinaria di mannitolo, furosemide e dopamina a bassi dosaggi. Ultimamente abbiamo sostituito la dopamina con un suo analogo, il fenoldopam, che sembra essere selettivo per il rene. Intraoperatoriamente, in caso di clampaggio soprarenale, le arterie renali vengono cannulate selettivamente con cateteri da occlusione/perfusione e perfuse con cristalloidi a freddo (ringer lattato 4° C + mannitolo 18% 70 ml, 6-metilprednisolone 500 mg in 500 ml) mediante sacche a pressione (24). In caso di clampaggio sopramesenterico o sopraceliaco utilizziamo una perfusione selettiva a freddo dei vasi viscerali (arteria mesenterica superiore e tripode celiaco con ringer lattato a 4° C; arterie renali con ringer lattato a 4° C + mannitolo 18% 70 ml + 6-metilprednisolone 500 mg in 500 ml).

Ricostruzione aortica

In caso di aneurisma juxtarenale la ricostruzione aortica non differisce da quella degli aneurismi sottorenali in quanto l'unica differenza tra le due tipologie di aneurismi è data dalla sede del clampaggio aortico.



A

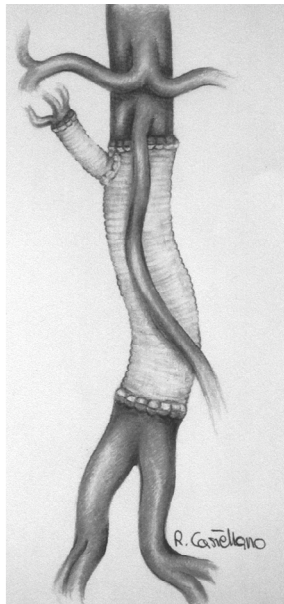


B

Fig. 7 a-b: Aneurisma dell'aorta addominale soprarrenale; reimpianto delle arterie renali sul corpo protesico.



A



B

Fig. 8 a-b: Aneurisma dell'aorta addominale soprarrenale; bypass in ePTFE 6 mm sull'arteria renale destra. Intervento associato di nefrectomia sinistra per neoplasia renale.

In presenza di aneurisma soprarrenale la ricostruzione aortica è condizionata dal coinvolgimento di una o entrambe le arterie renali nella dilatazione aneurismatica e dal rapporto dell'arteria mesenterica superiore e del tripode celiaco con l'aneurisma stesso. La scelta del tipo di ricostruzione più idonea è data dalla necessità di ridurre i tempi di ischemia viscerale e di effettuare l'anastomosi prossimale in un tratto di aorta possibilmente sana. In caso di coinvolgimento di una sola arteria renale è possibile effettuare l'anastomosi prossimale obliqua in modo da preservare l'arteria renale che nasce dal colletto; l'arteria renale ad origine aneurismatica verrà poi reimpiantata direttamente (Fig. 7 A-B) o mediante bypass (Fig. 8 A-B) sul corpo protesico. In caso di coinvolgimento di entrambe le arterie renali nell'aneurisma, l'anastomosi

prossimale verrà confezionata distalmente all'origine dell'arteria mesenterica superiore e le arterie renali verranno reimpiantate entrambe direttamente o mediante bypass sul corpo protesico. In caso di origine dell'arteria mesenterica superiore e del tripode celiaco in prossimità delle arterie renali, tale da non permettere il confezionamento dell'anastomosi distalmente all'arteria mesenterica superiore, l'anastomosi prossimale può essere confezionata a becco di flauto comprendendo l'ostio di tutti i vasi viscerali (Fig. 9 A-B-C). Questa tecnica permette di effettuare una sola anastomosi in modo da ridurre i tempi di ischemia d'organo. In presenza di severa ateromasi dell'aorta sottodiaframmatica è conveniente effettuare l'anastomosi prossimale in corrispondenza dell'aorta sopraceliaca e reimpiantare i vasi viscerali sul

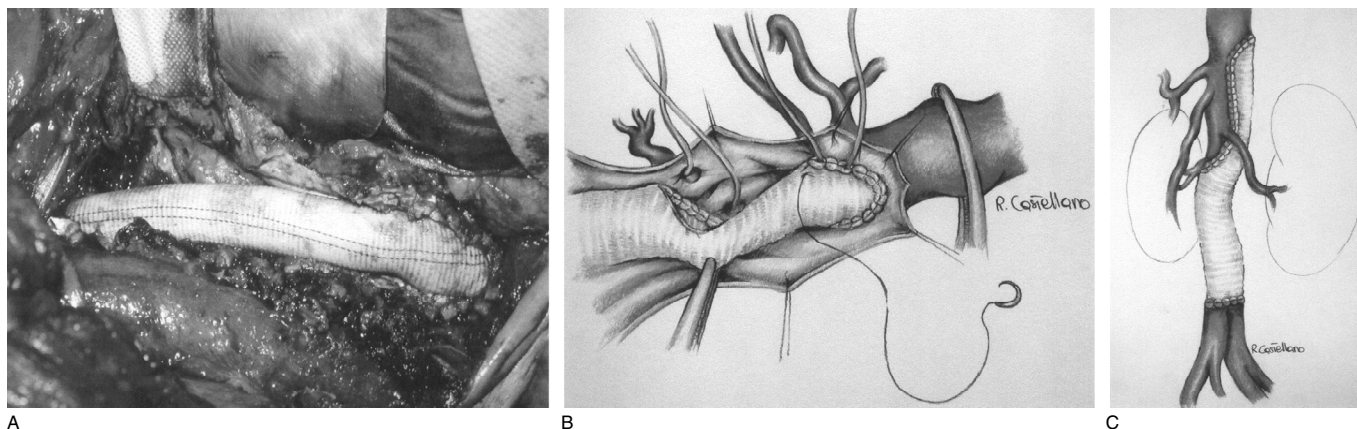


Fig. 9 a-b-c: Aneurisma dell'aorta addominale soprarenale; anastomosi a becco di flauto sui vasi viscerali.

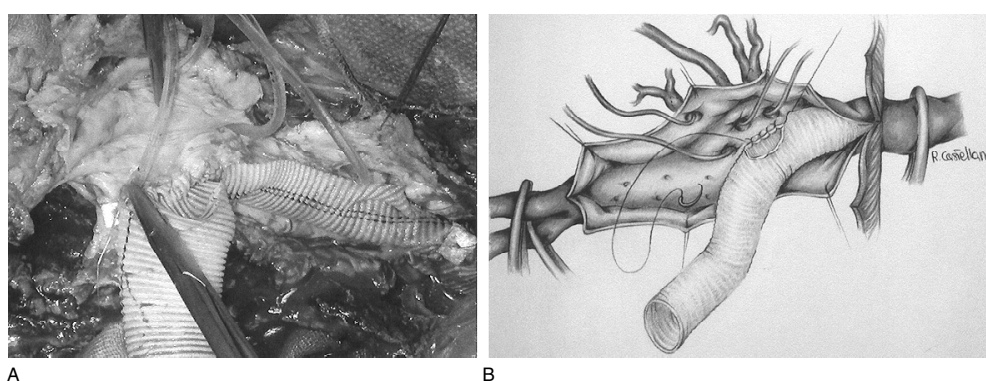


Fig. 10 a-b: Aneurisma dell'aorta addominale soprarenale; anastomosi T-T sull'aorta sopraceliaca, reimpianto dei vasi viscerali mediante patch di Carrel.

corpo protesico mediante patch di Carrel (Fig. 10-A-B). Al termine dell'esecuzione dell'anastomosi che permette la rivascularizzazione dei vasi viscerali il clamp verrà spostato sul corpo protesico in modo da ridurre i tempi di ischemia d'organo e valutare l'emostasi.

L'esecuzione dell'anastomosi distale non differisce dalla tecnica utilizzata per il trattamento degli aneurismi sottorenali.

Esperienza personale

Nel periodo compreso tra gennaio 1993 e maggio 2003 nel nostro Istituto sono stati sottoposti a chirurgia aperta per il trattamento di patologia aneurismatica dell'aorta addominale 2433 pazienti, di cui 2179 maschi e 254 femmine. In 2287 casi l'intervento è stato effettuato in elezione mentre in 146 casi si è proceduto ad intervento in urgenza per aneurisma in rottura. L'età media era di 64.4 anni (variabile da 45 a 89 anni). Il diametro medio dell'aneurisma era di 5.8 cm (variabile da 3.5 a 17 cm). Gli aneurismi dell'aorta addominale sono stati classificati come infrarenali in 2335 casi (96%) e pararenali in 98 casi (4%). Gli aneurismi pararenali sono stati a loro volta suddivisi in base alla loro localizzazione in juxtarenali (68 casi) e soprarenali (30 casi). In quattro di questi casi l'intervento è stato eseguito in urgenza per aneurisma in rottura. In 89 pazienti l'eziologia

dell'aneurisma era aterosclerotica, 4 pazienti sono stati sottoposti a reintervento per pseudoaneurisma parastomatotico prossimale successivo a pregressa ricostruzione aortica infrarenale, 5 pazienti presentavano dilatazione aneurismatica dell'aorta addominale prossimalmente ad una pregressa ricostruzione sottorenale. Da questa casistica sono stati esclusi i pazienti con aneurisma dell'aorta toraco-addominale di IV tipo. In 16 casi (16.3%) è stata riscontrata preoperatoriamente insufficienza renale cronica (creatinina serica >1.5 mg/dL). In 5 pazienti (5.1%) con aneurisma juxtarenale è stata trattata preoperatoriamente la stenosi di una arteria renale mediante procedura endovascolare.

L'accesso chirurgico è stato transperitoneale, mediante laparotomia mediana xifo pubica o sottocostale bilaterale in 83 casi (84.7%) e toraco-freno-laparotomico con rotazione mediale dei visceri in 15 casi (15.3%). In caso di accesso transperitoneale l'aorta è stata isolata per via infracolica in 68 casi e laterocolica sinistra con rotazione mediale dei visceri in 15 casi. Il clampaggio aortico è stato ottenuto allo jatus diaframmatico in 7 casi (7.1%), prossimalmente ad entrambe le arterie renali in 82 casi (83.7%) e prossimamente ad una sola arteria renale in 9 casi (9.2%). L'anastomosi prossimale è stata confezionata a livello sopraceliaco in 7 casi, a becco di flauto sui vasi viscerali in 5 casi ed a livello soprarenale in 18 casi; nei 68 pazienti con aneurisma juxtarenale l'anastomosi è stata confezionata a livello sottorenale.

La ricostruzione bilaterale delle arterie renali si è resa necessaria in 11 casi, la ricostruzione monolaterale in 7 casi. La rivascularizzazione delle arterie viscerali mediante patch di Carrel è stata effettuata in 7 casi per la vicinanza dell'arteria mesenterica superiore e del tripode celiaco alle arterie renali. La vena renale sinistra è stata sezionata in 20 casi per facilitare l'isolamento dell'aneurisma: in 18 casi si è provveduto alla ricostruzione della stessa mediante interposizione di una protesi in ePTFE, in due casi si è proceduto alla legatura (1 caso per fibrosi della stessa e 1 caso per nefrectomia associata). In 86 casi è stato confezionato un bypass aorto-aortico, in 9 un bypass aorto-bisiliaco e in 3 casi un bypass aorto-bifemorale. La durata media del clampaggio è stata di 36 minuti (range 21-50 min), il tempo di ischemia renale medio è stato di 25 min (range 14 -35 min). La ripresa della diuresi, valutata mediante comparsa di blu di metilene nelle urine, si è verificata entro un tempo medio di 12 minuti (range 9-22 min). La gestione anestesiológica prevedeva il posizionamento di un catetere peridurale per la somministrazione di analgesici, metodiche di emorecupero ed infusione rapida, intubazione con tubo bilume in caso di toraco-freno-laparotomia. La protezione d'organo durante l'ischemia è stata effettuata mediante perfusione fredda selettiva intraoperatoria con soluzione di Ringer lattato a 4°C + 70 ml di mannitolo 18% + 500 mg di metil-prednisolone. Infusione sistemica di mannitolo, dopamina a basse dosi, 6-metil-prednisolone e fenoldopam mesilato è stata utilizzata di routine per proteggere il parenchima renale e sostenerne la funzionalità. La mortalità a 30 giorni nel gruppo degli aneurismi juxtarenali è stata del 5.8% (4/68), 3 di questi pazienti erano stati sottoposti ad intervento d'urgenza. Sanguinamento (1 caso), insufficienza multiorgano (2 casi) ed ischemia intestinale (1 caso) sono state le cause del decesso. Nel gruppo degli aneurismi soprarenali la mortalità a 30 giorni è stata del 3.3%; causa del decesso è stata insufficienza multiorgano associata a coagulopatia. Complicanze della riparazione degli aneurismi juxtarenali sono state: insufficienza respiratoria in 5 casi (7.3%), embolizzazione periferica in 2 casi (2.9%), complicanze gastrointestinali in 2 casi (2.9%), complicanze cardiologiche in 2 casi (2.9%). Un aumento dei livelli di creatinina serica superiore ad 1 mg/dl rispetto ai valori basali si è verificato in 13 casi (19.1%); in tre casi (4.4%) si è reso necessario il trattamento dialitico cronico, nei restanti i valori di creatinina si sono normalizzati intorno ai livelli preoperatori entro la dimissione. Complicanze della riparazione degli aneurismi soprarenali sono state: insufficienza respiratoria in 4 casi (16.3%), sanguinamento che ha richiesto revisione chirurgica in un caso (3.3%), aumento della creatinina serica in 9 casi, di cui uno (3.3%) ha richiesto terapia dialitica a lungo termine.

Discussione

Da quando l'esclusione endovascolare è diventata possibi-

le in un numero crescente di aneurismi dell'aorta addominale sottorenale, la chirurgia aperta per la riparazione degli aneurismi aortici pararenali è diventata una delle sfide più attuali per la chirurgia vascolare (25, 26). Questo tipo di chirurgia, se paragonata a quella per la riparazione degli aneurismi infrarenali, è caratterizzata da maggiori difficoltà tecniche e da più ampie problematiche emodinamiche. L'approccio all'aorta addominale pararenale richiede una più estesa mobilitazione dei visceri con rischio aumentato di lesioni iatrogene, un isolamento più esteso dell'aorta addominale prossimale e la frequente necessità di sezionare la vena renale sinistra. E' inoltre necessaria un'attenta pianificazione del sito di clampaggio più idoneo, in un tratto di aorta libero da importante patologia aterosclerotica (1). Il clampaggio soprarenale o sopraviscerale determinano un periodo obbligatorio di ischemia renale e viscerale che impongono la messa in atto di mezzi idonei a preservare la funzionalità d'organo ed inoltre sottopongono il miocardio ad un aumentato carico emodinamico con rischio di disfunzione cardiaca (23, 25). La rivascularizzazione delle arterie viscerali deve avvenire con rapidità ed accuratezza tecnica, le sequenze di clampaggio e di declampaggio delle arterie viscerali devono minimizzare il rischio di ateroembolismo (1). La protezione d'organo deve essere ottimizzata mediante la collaborazione dell'anestesista, combinando la perfusione selettiva intraoperatoria delle arterie viscerali con la somministrazione di farmaci nefroprotettori (25). Per raggiungere questi obiettivi minimizzando i rischi, è necessaria un'attenta valutazione preoperatoria del paziente.

Lo studio della funzionalità cardiaca e della eventuale patologia coronarica sono necessari per ridurre il rischio di insufficienza cardiaca e di infarto miocardico nel peroperatorio. Lo studio della funzionalità respiratoria ed un'appropriata fisio-kinesi-terapia respiratoria sono di fondamentale importanza se si considera che l'insufficienza respiratoria rappresenta una frequente complicanza peroperatoria di questa chirurgia. La funzionalità renale nel preoperatorio è un indice utile per la stima del rischio di insufficienza renale postoperatoria da ischemia (1, 27).

Bibliografia

- 1) Jean-Claude J.M., Reilly L.M., Stoney R.J., Messina L.M.: *Pararenal aortic aneurysms: The future of open aortic aneurysm repair*. J Vasc Surg, 1999, 29:902-912.
- 2) Svensson G., Crawford E.S.: *Experience with 1509 patients undergoing thoracoabdominal aortic operations*. J Vasc Surg, 1993, 17:357-370.
- 3) Allen B.T., Anderson C.B., Rubin B.G., Flye M.W., Baumann D.S., Sicard G.A.: *Preservation of renal function in juxtarenal and suprarenal abdominal aortic aneurysm repair*. J Vasc Surg, 1993, 17:984-959.
- 4) Nypaver J.T., Shepard D.A.: *Repair of pararenal abdominal aortic aneurysms*. Arch Surg, 1993, 128:803-813.

- 5) Crawford E.S., Beckett W.C.: *Juxtarenal and infrarenal abdominal aortic aneurysm*. Ann Surg, 1986, 203:661-670.
- 6) Pavone P., Di Cesare E., Di Renzi P., et al.: *Abdominal aortic aneurysm evaluation: comparison of US, CT, MRI and Angiography*. Magn Reson Imaging, 1990, 8:199-204.
- 7) Costello P., Gaa J.: *Spiral CT angiography of the abdominal aorta and its branches*. Eur Radiol, 1993, 3:359-365.
- 8) Gupta S.K., Weith E.J.: *Traitement des occlusions aortiques juxta-rénales: technique du clampage de l'aorte suprarénale*. Ann Chir Vasc, 1992, 6:306-312.
- 9) Wheeler J.M.D., Williams I.M., Shandall A.A.: *Left retroperitoneal approach for aortic surgery*. Cardiovasc Surg, 2002, 10:311-314.
- 10) Murray S.P., Kuestner L.M., Stoney R.J.: *Transperitoneal medial visceral rotation*. Ann Vasc Surg, 1995, 9:209-216.
- 11) Wind G.C., Valentine R.J.: *Anatomic exposures in vascular surgery*. William and Wilkins, Baltimore, 1991, 260,278-280.
- 12) AbuRahma A.F., Robinson P.A., Boland J.P., Lucente F.C.: *The risk of ligation of the left renal vein in resection of the abdominal aortic aneurysm*. Surg Gynecol Obstet, 1991, 173:33-36.
- 13) Schneider J.R., Gottner R.J., Golan J.F.: *Supraceliac versus infrarenal aortic cross-clamp for repair of non-ruptured infrarenal and juxtarenal abdominal aortic aneurysm*. Cardiovasc Surg, 1997, 5:279-285.
- 14) Roizen M.F., Beaupre P.N., Alpert R.A. et al.: *Monitoring with two-dimensional transesophageal echocardiography*. J Vasc Surg, 1984, 1:300-305.
- 15) Green R.M., Ricotta J.J., Ouriel K., De Weese J.A.: *Results of supraceliac aortic clamping in the difficult elective resection of infrarenal abdominal aortic aneurysm*. J Vasc Surg, 1989, 9:124-134.
- 16) Shortell C.K., Johansson M., Green R.M., Illig K.A.: *Optimal operative strategies in repair of juxtarenal abdominal aortic aneurysms*. Ann Vasc Surg, 2003, 17:60-65.
- 17) Hines G.L., Chorost M.: *Supraceliac aortic occlusion: a safe approach to pararenal aortic aneurysms*. Ann Vasc Surg, 1998, 12:335-340.
- 18) El-Sabrouh R.A., Reul G.J.: *Suprarenal or supraceliac aortic clamping*. Tex Heart Inst J, 2001, 28:254-264.
- 19) Lipski D.A., Ernst C.B.: *Natural history of the residual infrarenal aorta after infrarenal abdominal aortic aneurysm repair*. J Vasc Surg, 1997, 26:492-501.
- 20) Giulini S.M., Bonardelli S., Portolani N., Giovanetti M., Galvani G., Maffei R. et al.: *Suprarenal aortic cross-clamping in elective abdominal aortic aneurysm surgery*. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2000, 20:286-289.
- 21) Svensson L.G., Crawford E.S., Hess K.R., Coselli J.S., Safi H.J.: *Thoracoabdominal aortic aneurysms associated with celiac, superior mesenteric, and renal artery occlusive disease: methods and analysis of results in 271 patients*. J Vasc Surg, 1992, 16:378-390.
- 22) Svensson L.G., Crawford E.S., Hess K.R., Coselli J.S., Safi H.J.: *Experience with 1509 patients undergoing thoracoabdominal aortic operations*. J Vasc Surg, 1993, 17:357-70.
- 23) Wahlberg E., DiMuzio P.J., Stoney R.J.: *Aortic clamping during elective operations for infrarenal disease: the influence of clamping time on renal function*. J Vasc Surg, 2002, 36:13-18.
- 24) Koksoy C., LeMaire S.A., Curling P.E., et al.: *Renal perfusion during thoracoabdominal aortic operations: cold crystalloid is superior to normothermic blood*. Ann Thorac Surg, 2002, 73:730-738.
- 25) Messina L.M.: *Pararenal aortic aneurysms: the future of open repair*. Cardiovasc Surg, 2002, 10:424-433.
- 26) Sternberg C.W., York J.W., Connors M.S., Money S.R.: *Trends in aortic aneurysm surgical training for general and vascular surgery residents in the era of endovascular abdominal aortic aneurysm repair*. J Vasc Surg, 2002, 36:685-689.
- 27) Sarac T.P., Daniel G., Clair D.G., Hertzner N.R., Greenberg R.K., Kvajewski L.P., O'Hara P.J., Ouriel K.: *Contemporary results of juxtarenal aneurysm repair*. J Vasc Surg, 2002, 36:1104-1111.

Autore corrispondente:

Prof. Roberto CHIESA
Chirurgia Vascolare
H. San Raffaele, Via Olgettina, 60
20132 MILANO

