

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI LIONE (FRANCIA)
(*) SERVIZIO DI CHIRURGIA TORACICA E CARDIOVASCOLARE
Prof. J. CHASSIGNOLLE (*)

(**) SERVIZIO DI CHIRURGIA TORACICA E CARDIOVASCOLARE
Prof. G. CHAMPSAUR (**)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA (ITALIA)
(***) CATTEDRA E DIVISIONE DI CHIRURGIA TORACICA
Prof. R. LODI (***)

LE ROTTURE TRAUMATICHE DELL'AORTA TORACICA DISCENDENTE ANALISI DI 31 CASI OPERATI CON E SENZA PROCEDURE DI BYPASS

A. LIMOURIS (*)
G. TAZZIOLI (***)

R. LODI (***)
G. CHAMPSAUR (**)

J. VILLARD (*)

A. RUMOLO (*)
J. CHASSIGNOLLE (*)

RIASSUNTO

Dal 1974 al 1984 abbiamo operato 31 pazienti portatori di rottura traumatica dell'aorta toracica discendente. In 18 casi (58%) la lesione aortica è stata riparata mediante un supporto circolatorio. Per 13 pazienti è stata usata la tecnica del clamp/repair. Sette pazienti (22.5%) sono deceduti nella fase perioperatoria. Dei 24 pazienti sopravvissuti (77.5%), 19 (61%) lasciarono l'ospedale senza problemi (follow-up 3 mesi-6 anni) e 4 (9.5%) con paraplegia postoperatoria da probabile ischemia midollare (2 operati con pompa e 2 con clamp/repair); 1 paziente era paraplegico prima dell'intervento.

Dal 1980 impieghiamo la procedura del clamp/repair. Talora non è possibile contenere i tempi di clampaggio sotto i 30 minuti. Per questo pensiamo che le équipes responsabili del trattamento delle vittime di rottura traumatica dell'aorta toracica devono disporre di adatti supporti circolatori.

Quando sia controindicata l'eparinizzazione è giustificato l'impiego di shunts esterni, apico-aortico oppure aortico-aortico.

PAROLE CHIAVE: Aorta toracica discendente, rottura, tecniche chirurgiche di riparazione.

KEY WORDS: Descending thoracic aorta, rupture, surgical technique of repair.

Il primo caso di rottura traumatica istmica dell'aorta toracica riparato con successo risale al 1958 ed è riferito a Klassen³⁰. Da allora le rotture traumatiche dell'aorta toracica, conseguenti a violente decelerazioni del corpo, riparate con esito favorevole sono comparse sempre più frequentemente nella Letteratura internazionale^{1 5 9 10 17 18 23 27}.

SUMMARY

In the range period 1974-1984 31 patients with traumatic rupture of the descending thoracic aorta were treated surgically, in our Institutions. 18 cases (58%) were operated using pump bypass. In 13 patients was employed the cross/clamp/repair technique. Seven patients (22.5%) died perioperatively.

Twenty-four patients (77.5%) survived, 19 of them were asymptomatic, in 4 patients postoperative paraplegia occurred, related to spinal cord ischemia, one patient was paraplegic before the intervention.

Since 1980 our equipe employs the clamp/repair technique. However cross/clamp time cannot always be maintained under 30 minutes. Therefore it seems reasonable that surgical equipes responsible for the care of blunt injury of the descending thoracic aorta, should dispose of pump bypass device to prevent ischemic damages.

When heparinization is contraindicated the use of external aortic shunting (apical-aortic or aorto-aortic) represents a safe procedure

La prevenzione delle complicazioni in rapporto al procedimento adottato per la riparazione rappresenta la preoccupazione maggiore dei chirurghi. Le maggiori complicanze sono: il carico cardiaco durante il clampaggio aortico, l'emorragia endocranica, la paraplegia, l'insufficienza renale^{5 14 17 18 20 30}. La paraplegia è stata variamente correlata con l'estensione del trau-

ma, la tecnica di protezione dall'ischemia distale, la durata del clampaggio aortico³⁰.

Nonostante i progressi compiuti persistono controversie in tema di adozione o meno di supporti circolatori durante il clampaggio aortico. Nella nostra serie abbiamo adottato entrambe le procedure. In questo studio ne descriviamo i vantaggi e gli svantaggi in relazione ai risultati, alla mortalità ed alla paraplegia.

PAZIENTI E METODI

Dal 1974 al 1984 presso le nostre Istituzioni sono stati osservati 31 pazienti politraumatizzati, portatori di rottura traumatica dell'aorta toracica discendente. Ventidue erano uomini e 9 donne. L'età era compresa fra 18 e 52 anni.

In associazione al danno aortico erano presenti lesioni in altre sedi. Dieci casi (32%) presentavano traumatismi cranici: con turbe neurologiche in 6 casi (19%), senza turbe neurologiche in 4 casi (13%). Le lesioni intraddominali erano così distribuite: rotture del diaframma 2 (6.5%), lacerazioni epatiche e delle vie biliari 5 (16%), rotture spleniche 3 (9.5%), di altri organi 3 casi (9.5%).

Fratture costali erano presenti in 14 casi (45%). Quindici pazienti (48%) erano portatori di lesioni degli arti superiori; 7 casi avevano fratture degli arti inferiori, 2 casi (6.5%) fratture del rachide con paraplegia.

Sei pazienti erano colpiti contemporaneamente in una triplice (19%) e 10 (32%) in doppia sede lesionale.

DIAGNOSI

In 26 casi la diagnosi presuntiva immediata si è basata su dati anamnestici e sul riconoscimento di segni indiretti che hanno suggerito l'esecuzione di un'aortografia toracica: trauma toracico da violenta decelerazione in 22 casi, emotorace sinistro in 12 casi, allargamento del mediastino nei radiogrammi antero-posteriori del torace in 28 casi, pulsus differens tra arto superiore ed inferiore in 3 pazienti.

L'ecografia e l'aortografia toracica hanno confermato la diagnosi di certezza in tutti i casi.

TECNICHE

Venti pazienti sono stati operati entro 1 e 12 ore dal trauma. Per 10 pazienti l'intervento è stato differito entro 2 e 55 giorni dal momento del trauma a causa di gravi temporanee controindicazioni. Un paziente fu operato a distanza di qualche mese per la formazione di uno pseudoaneurisma dell'aorta toracica discendente.

In 18 pazienti (58%) la riparazione è stata realizzata con l'ausilio di un supporto circolatorio: per 16 casi è stata impiegata una CEC femoro-femorale, in due casi si è usato un bypass sinistro (atrio sinistro-arteria femorale e atrio sinistro-aorta discendente).

Gli altri 13 pazienti (42%) sono stati sottoposti a riparazione aortica mediante semplice cross/clamp.

Per quanto riguarda le lesioni anatomiche in 17 casi (55%) il reperto è stato di rottura circonferenziale totale con retrazione dei monconi da 3 a 8 cm. In 14 casi si è trovata una grave lacerazione parziale.

Dal punto di vista tecnico in 4 casi è stato possibile eseguire una semplice sutura aorto-aortica diretta, mentre per 27 casi è stata utilizzata una protesi in Dacron (protesi tubulare interposta in 24 casi, pari al 77.5%, patch anteriore in un caso). Il tempo di clampaggio ha variato da 27 a 58 minuti per i pazienti riparati con supporto circolatorio e da 12 a 40 minuti per quelli operati con semplice cross/clamp.

RISULTATI

Sette pazienti in gravi condizioni sono deceduti (22.5%) nella fase critica perioperatoria. Cinque di questi pazienti sono stati operati con l'ausilio del bypass con pompa e 2 con semplice cross/clamp. Le cause di decesso sono state: arresto cardiaco (1 caso), tamponamento cardiaco (1 caso), shock settico (1 caso), arresto cardiaco senza spiegazioni apparenti dopo l'intervento in rianimazione (1 caso).

Nella serie dei 24 pazienti viventi (77.5%), 8 (25%) presentarono complicazioni. Tre ebbero un'evoluzione favorevole senza sequele e 5 presentarono paraplegia. Un paziente di questo gruppo era già paraplegico prima dell'intervento. Gli altri 4 pazienti (0.5%) presentarono un'ischemia midollare paraplegica postoperatoria, 2 dei quali sottoposti a cross/clamp/repair e 2 operati con supporto circolatorio (tab. I). Infine 19 pazienti (61%) lasciarono l'ospedale senza alcun problema. I 5 pazienti con disturbi funzionali furono sottoposti a trattamento medico e fisioterapico.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Negli ultimi 20 anni l'incidenza delle rotture traumatiche della aorta discendente è in

TABELLA I

Intervento	P. viventi	P. deceduti	Paraplegie
Cross/clamp repair	13	5	2
C.E.C. di supporto	11	2	2
Totale	24	7	4

costante aumento. Attualmente la loro frequenza negli incidenti mortali della circolazione stradale si aggira intorno al 16%. La morte immediata si può verificare nell'80% dei casi^{14 17 23 28}.

Un terzo dei pazienti non presenta segni fisici specifici se non il dato anamnestico del trauma toracico da violenta decelerazione^{10 27 28}. Il riscontro dell'allargamento dell'area mediastinica superiore al controllo radiografico toracico seriato, in proiezione antero-posteriore, è un segno indiretto indicativo di sospetta rottura istmica dell'aorta (27 casi su 31 nella nostra serie). Segni associati sono l'emotorace sinistro (37% nel nostro gruppo), l'opacizzazione della finestra aorto-polmonare, il pulsus differens, la ridotta pressione negli arti inferiori rispetto ai superiori, un murmure sistolico lungo il bordo sternale e nell'area parascapolare sinistra, stridore e dispnea (segni di compressione mediastinica). Il dato anamnestico e la presenza di uno o più di questi segni deve suggerire un controllo ecografico ed aorto-arteriografico toracico ed addominale.

Dopo la diagnosi di certezza e di sede, la lesione aortica richiede un'immediata e prioritaria riparazione a meno che l'emergenza sia complicata da un progressivo danno cerebrale o da una massiva emorragia addominale (6 casi nella nostra serie).

I pazienti sopravvissuti al trauma e all'emorragia, non operati in emergenza per gravi danni associati, possono presentare pseudoaneurismi a livello dell'aorta lesionata. Questi casi sono suscettibili di riparazione in elezione con risultati favorevoli.

Dal punto di vista tecnico il nodo più dibattuto rimane il rischio delle complicazioni ischemiche conseguenti al clampaggio aortico superiore ai 20-30 minuti. A scopo cautelativo sono state attuate varie procedure: l'ipotermia cor-

porea totale, il bypass sinistro con pompa, la circolazione extracorporea femoro-femorale, gli shunts temporanei.

In una serie di 387 casi di lesioni traumatiche acute dell'aorta toracica revisionati da Mattox¹⁴, in una recente selezione della letteratura, la mortalità operatoria si aggira intorno al 20.7% e la quota di paraplegia è del 6.9%. La mortalità per la riparazione delle lesioni acute in rapporto all'impiego del bypass con pompa, clamp/repair e shunt temporaneo, è rispettivamente del 32.6%, 13.3%, 15.1%, mentre per le stesse tecniche la paraplegia ha un'incidenza del 4.5%, 8.3%, 10.3%.

Per le lesioni traumatiche croniche operate in elezione la revisione indicata riporta risultati soddisfacenti con la tecnica del « clamp/repair ». E' evidente che ogni procedura presenta vantaggi e svantaggi e nessuna tecnica è esente da mortalità e da complicanze paraplegiche. Lo sviluppo della paraplegia è in rapporto a diverse variabili, non ultima il tempo di clampaggio dell'aorta.

Ciononostante la revisione della letteratura e le maggiori casistiche mondiali confermano l'impiego soddisfacente della tecnica del « clamp/repair »¹⁵.

In base alla nostra esperienza dobbiamo riconoscere che per prevenire la paraplegia è necessario rispettare almeno 4 principi fondamentali:

- mantenere un adeguato assetto emodinamico,
- correggere le perdite ematiche,
- rispettare il più possibile tutte le arterie intercostali,
- contenere il tempo di cross/clamp/repair nei limiti più brevi possibili.

Dal 1980 il nostro gruppo impiega la procedura del clamp/repair per i casi di rotture istmiche traumatiche dell'aorta, rispettando i principi menzionati. Su 13 casi operati si sono avute due paraplegie.

Non sempre è possibile contenere i tempi di clampaggio sotto i 30 minuti. Pertanto riteniamo ragionevole che le équipes responsabili del trattamento delle vittime di rotture aortiche traumatiche dispongano di supporti circolatori per prevenire i danni ischemici. Quando sia controindicata l'eparinizzazione è giustificato l'impiego di shunts esterni, apico-aortico o aortico-aortico.

BIBLIOGRAFIA

1. Akins C. W., Buckley M. J., Daggett W., McIlhuff J. B., Austen G.: Acute traumatic disruption of the thoracic aorta: a ten-year experience. *Ann. Thorac. Surg.*, 31, 305, 1981.
2. Connolly J. E., Wakabayashi A., German J. C., Stemmer E. A., Serres E. J.: Clinical experience with pulsatile left heart bypass without anticoagulation for thoracic aneurysms. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 62, 568, 1971.
3. Crawford E. S., Crawford J. L.: Diseases of the Aorta. An Atlas of Angiographic Pathology and Surgical Technique. Ed. Williams-Wilkins, Baltimore/London, 1984.
4. Di Summa M., Ottino G. M., Trucano G., Costa P., Poletti G. A., Pignatelli M. G., Orzan F., Comoglio C., Morea M.: Traumatic rupture of the thoracic aorta. Report of two unusual cases. *J. Cardiovasc. Surg.*, 22, 181, 1981.
5. Fracasso A., Mazzucco A., Valfrè C., De Mozzi P., Rizzoli G., Scalia D., Aru G., Gallucci V.: Traumi del cuore e dei grossi vasi: trattamento chirurgico. *Arch. Chir. Torac. Cardiovasc.*, 7, 19, 1985.
6. Gott V. L.: Heparinized shunts for thoracic vascular operations (editorial). *Ann. Thorac. Surg.*, 14, 219, 1972.
7. Katz N. M., Blackstone E. H., Kirklin J. W., Karp R. B.: Incremental risk factors for spinal cord injury following operation for acute traumatic aortic transection. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 81, 669, 1981.
8. Keen G.: Chest Injuries. Ed. Wright, Bristol, 1984.
9. Ketonen P., Järvinen A., Luosto, Ketonen L.: Traumatic rupture of the thoracic aorta. *Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 14, 233, 1980.
10. Kirsh M. M.: The treatment of the acute traumatic rupture of the aorta. *Ann. Surg.*, 184, 3, 1976.
11. Kirshner R. L., Geary J. E., Welch E. L.: Acute aortic rupture from cross clamp injury. *J. Cardiovasc. Surg.*, 27, 185, 1986.
12. Kouchoukos N. T., Lell W. A., Karp R. B., Samuelson P. N.: Haemodynamic effects of aortic clamping and decompression with a temporary shunt for resection of the descending thoracic aorta. *Surgery*, 85, 25, 1979.
13. Laschinger J. C., Cunningham J. N. Jr., Nathan I. M., Knopp E. A., Cooper M. M., Spencer F. C.: Experimental and clinical assessment of the adequacy of partial bypass in maintenance of spinal cord blood flow during operations on the thoracic aorta. *Ann. Thorac. Surg.*, 36, 417, 1983.
14. Mattox K. L.: Invited commentary on blunt injury to the descending thoracic aorta. *World J. Surg.*, 4, 551, 1980.
15. Mattox K. L., Holzman M., Pickard L. R., Beall A. C., De Bakey M. E.: Clamp repair: a safe technique for treatment of blunt injury to the descending thoracic aorta. *Ann. Thorac. Surg.*, 40, 456, 1985.
16. Ottino G. M., Di Summa M., Poletti G. A., Zussa C., Casabona R., Comoglio C., Agaccio G., Morea M.: Pseudoaneurismi traumatici dell'aorta toracica. Su 6 casi operati. *Arch. Chir. Torac. Cardiovasc.*, 6, 243, 1984.
17. Pirmley L. F., Mattingly W. T., Manion W. C., Jahnke E. J. Jr.: Non-penetrating traumatic injury of the aorta. *Circulation*, 17, 1086, 1958.
18. Plume S., Deweese J. A.: Traumatic rupture of the thoracic aorta. *Arch. Surg.*, 114, 240, 1979.
19. Prat A., Warembourg H. Jr., Watel A., Crepin F., Catesson J. M., Stankowiak C., Soots G.: Chronic traumatic aneurysms of the descending thoracic aorta (19 cases). *J. Cardiovasc. Surg.*, 27, 268, 1986.
20. Roberts F. J., Nora J. D., Hughes W. A., Quintanilla A. P., Ganote C. E., Sanders J. H. Jr., Moran J. M., Michaelis L. L.: Cardiac and renal responses to cross-clamping of the descending thoracic aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 86, 732, 1983.
21. Saylam A., Melo J. G., Ahmad A., Chapman R. D., Wood J. A., Starr A.: Surgical repair in traumatic rupture of the thoracic aorta. *J. Cardiovasc. Surg.*, 21, 295, 1980.
22. Schmidt C. A., Jacobson J. G.: Thoracic aortic injury. *Arch. Surg.*, 119, 1244, 1984.
23. Soyer R., Brunet A., Piwnica A., Blondeau P., Carpentier A., Donzeau-Gouge P., Bical O., Dubost Ch.: Traumatic rupture of the thoracic aorta with reference to 34 operated cases. *J. Cardiovasc. Surg.*, 22, 103, 1981.
24. Stavens B., Hashim S. W., Hammond G. L., Stansel H. C., Gatehouse J., Kopf G. S., Geha A. S.: Optimal methods of repair of descending thoracic aortic transections and aneurysms. *Am. J. Surg.*, 145, 508, 1983.
25. Svensson L. G., Rickards E., Coull A., Rogers G., Fimmel C. J., Hinder R. A.: Relationship of spinal cord blood flow to vascular anatomy during thoracic aortic cross-clamping and shunting. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 91, 71, 1986.
26. Symbas P. N.: Traumatic injuries of the heart and great vessels. C.C. Thomas, Springfield, 1972.
27. Turney S., Attar S., Ayella R., Cowley R. A., McLaughlin J.: Traumatic rupture of the aorta. A five-year experience. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 72, 727, 1976.
28. Vasko J. S., Raess D. H., Williams T. E., Kakos G. S., Kilman J. W., Meckstroth C. V., Cattaneo S. M., Klassen K. P.: Non penetrating trauma to the thoracic aorta. *Surgery*, 82, 400, 1977.
29. Verdant A., Cossette R., Dontigny L., Mercier C., Pagè A., Pagè P., Baillet R.: Acute and chronic traumatic aneurysms of the descending thoracic aorta: a 10-year experience with a single method of aortic shunting. *J. Trauma*, 25, 601, 1985.
30. Williams T. E., Vasko J. S., Kakos G. S., Cattaneo S. M., Meckstroth C. V., Kilman J. W.: Treatment of acute and chronic traumatic rupture of the descending thoracic aorta. *World J. Surg.*, 4, 545, 1980.