

I traumi chiusi della milza. Indicazioni al trattamento chirurgico

M. BARBUSCIA, C. PRATICÒ², F.P. PERGOLIZZI, R. LIZIO, A. ILACQUA, C. MINNITI,
L. SOFIA, S. GORGONE¹

RIASSUNTO: I traumi chiusi della milza. Indicazioni al trattamento chirurgico.

M. BARBUSCIA, C. PRATICÒ, F.P. PERGOLIZZI, R. LIZIO, A. ILACQUA, C. MINNITI, L. SOFIA, S. GORGONE

Gli Autori fanno un cenno all'evoluzione storica che ha portato a considerare la splenectomia quale intervento ideale in pazienti con lesioni post-traumatiche della milza. Si soffermano quindi sulle attuali conoscenze della fisiopatologia di questo organo che hanno determinato un sostanziale cambiamento di indirizzo spostando l'interesse, quando possibile, verso il trattamento conservativo.

Nel riportare la loro esperienza relativa all'ultimo decennio, puntualizzano come ogni scelta terapeutica debba essere conseguente ad una corretta valutazione clinica che consenta di porre l'indicazione all'esplorazione dell'addome in urgenza o, invece, di avviare un protocollo di monitoraggio del paziente. Si soffermano in particolare sulla validità della ricerca e della quantizzazione delle lesioni d'organo e del conseguente emoperitoneo.

Concludono affermando come una corretta valutazione diagnostica e la conseguente terapia debbano essere attuate in opportuni Trauma Center che assicurino il monitoraggio intensivo e, se necessario, l'intervento tempestivo su questi pazienti.

SUMMARY: Closed trauma of the spleen. Indications to surgical treatment.

M. BARBUSCIA, C. PRATICÒ, F.P. PERGOLIZZI, R. LIZIO, A. ILACQUA, C. MINNITI, L. SOFIA, S. GORGONE

The Authors mention the historical evolution that led to consider the splenectomy as the ideal operation in patients with post-traumatic lesions of the spleen. They linger then on the actual knowledges about the physiopathology of this organ that determined a substantial change of mind to a conservative treatment, when possible.

By reporting their experience of the last decade, they weigh up how every therapeutic choice must be consequent to an accurate clinical evaluation that suggests the surgical abdomen exploration in urgency or, on the contrary, the monitoring of the patient. They linger particularly on the validity of the investigation and quantization of organ lesions and of the subsequent hemoperitoneum.

The Authors end affirming that an accurate diagnostic evaluation and the subsequent therapy must take place in a specialized Trauma Center that ensures intensive monitoring and, if necessary, a timely operation in these patients.

KEY WORDS: Trauma della milza - Splenectomia - Emoperitoneo.
Spleen trauma - Splenectomy - Hemoperitoneum.

Premessa

È ormai lontano il giorno in cui nel 1893 Reigner eseguiva con successo la prima splenectomia ed anche il 1911, allorquando Kocher codificava questo inter-

vento quale unico trattamento delle lesioni spleniche (1, 2). Da allora, e per molti decenni, l'orientamento generale è stato quello di praticare l'asportazione della milza in tutti i pazienti che, in conseguenza di un trauma, ne avessero riportato una qualsivoglia lesione tanto capsulare che parenchimale (3-5).

Negli anni Ottanta però cominciava a manifestarsi la tendenza ad un atteggiamento sempre più conservativo. La possibilità di pervenire ad una diagnosi molto più accurata e soprattutto di poter monitorizzare sia le variazioni della crasi ematica che del riscontro tomografico, conseguenti ad una qualsiasi lesione splenica, ha determinato un sensibile cambiamento

Università degli Studi di Messina
Cattedra di Chirurgia dell'Apparato Digerente
(Titolare: Prof.ssa M. Barbuscia)

¹ Cattedra di Chirurgia Generale
(Titolare: Prof. S. Gorgone)

² Cattedra di Anestesiologia e Rianimazione
(Titolare: Prof. L. Santamaria)

© Copyright 2007, CIC Edizioni Internazionali, Roma

nell'orientamento terapeutico di un tale evento. Infatti, le maggiori conoscenze sulla molteplicità delle funzioni spleniche e in particolare sul ruolo determinante nella filtrazione del sangue periferico e nella sintesi anticorpale, specie delle IgM, hanno favorito ed incoraggiato questo atteggiamento.

La milza, ricordiamo, è l'organo a cui è deputata la funzione emocateretica: una notevole quantità di massa circolante (valutabile in circa 2 litri al minuto) passa attraverso al polpa splenica con conseguente rimozione di cellule anomale, di batteri, di inclusioni eritrocitarie, etc. Inoltre, la polpa bianca rappresenta una parte importante del tessuto linfoide di tutto l'organismo (circa il 25% di tutto il sistema reticolo-endoteliale) ed è in grado di individuare e bloccare antigeni, di produrre linfocine e anticorpi, di attivare il sistema del complemento. Da ciò si comprende come l'ablazione della milza, nel bambino ma anche nell'adulto, possa comportare una serie di conseguenze (6). Quella di più frequente osservazione è senz'altro rappresentata da una sensibile riduzione della funzione emocateretica nonché dei poteri immunitari circolanti e del titolo anticorpale e della produzione di opsonine (proteine solubili che si legano ai batteri per prepararli alla fagocitosi), oltre che da una depressione della risposta anticorpale ai fitogeni, con sensibile incremento nei soggetti splenectomizzati dell'incidenza e della gravità delle infezioni (7). Sono inoltre ipotizzabili importanti modificazioni ematologiche che possono comportare un notevole incremento del rischio di ostruzioni arteriose, specie a livello coronarico, e di trombosi venose.

Nei traumi chiusi toraco-addominali la milza, per la sua posizione e fissità, rappresenta l'organo più frequentemente interessato da lesioni (8). Tra tutti gli organi parenchimatosi addominali essa è infatti interessata dal trauma con una percentuale variabile dal 35 al 41%, contro il 25-35% del fegato e il 2-8% del pancreas. Tali lesioni, spesso associate ad interessamento di altri organi o strutture, possono essere di varia entità. A tal proposito è ancora oggi valida la classificazione proposta da Moore (1995) (9):

- 1° grado: lesioni superficiali o ematomi intraparenchimali non espansivi;
- 2° grado: lesioni superficiali con modesto sanguinamento;
- 3° grado: lesioni parenchimali profonde;
- 4° grado: lesioni singole o multiple che si approfondiscono sino all'ilo;
- 5° grado: lesioni interessanti l'ilo.

Questa grande variabilità di quadri anatomico-patologici rende ragione di come, molto spesso, ci si possa trovare di fronte a lesioni spleniche che, malgrado ancora oggi la splenectomia rappresenti l'intervento più frequentemente eseguito, potrebbero trarre utilità da

interventi di tipo conservativo (elettrocoagulazione, apposizione di agenti emostatici, suture, resezioni parziali, fasciature compressive con reti assorbibili, autoinnesti in tasche omentali) o anche da un atteggiamento di vigile attesa (10-13).

Ma per una corretta indicazione del tipo di trattamento più opportuno, soprattutto di quello conservativo, è indispensabile una altrettanto corretta definizione del tipo di lesione, tenendo conto di quelli che ormai rappresentano dei criteri di valutazione quasi standardizzati (14).

Pazienti e metodi

Negli ultimi 10 anni abbiamo avuto modo di osservare 63 pazienti (42 di sesso maschile (66,7%) e 21 di sesso femminile (33,3%), di età compresa tra 16 e 89 anni); di essi, 37 con trauma addominale o toraco-addominale e 26 politraumatizzati. In tutti i pazienti, dopo una prima valutazione clinica, è stata avviata la monitoraggio di tutti i parametri vitali nonché la correzione dei parametri bio-umorali risultati inizialmente alterati (Tab. 1).

In 21 di questi, tutti di giovane età, vigili ed in condizioni di assoluta stabilità emodinamica, lo studio ecografico e tomodensitometrico ha consentito di evidenziare la presenza di un ematoma intra- o sottocapsulare (rispettivamente 8 e 6 casi) o di una lacerazione della capsula splenica con presenza di emoperitoneo, limitato alla loggia splenica in 2 casi ed esteso alla tasca del Morrison in 5 casi. Tutti questi pazienti sono stati sottoposti ad un protocollo standard di osservazione che ha consentito di valutare il mantenimento della stabilizzazione del quadro clinico, bio-umorale e radiologico. I pazienti sono stati dimessi dopo 8-10 giorni di degenza e sottoposti a periodico follow-up per almeno 6 mesi.

In altri 8 pazienti, al raggiungimento della stabilità emodinamica ottenuta anche con la infusione di alcune unità di sangue fresco (1-3 unità), la presenza di un importante emoperitoneo ci ha indotto all'esplorazione e lavaggio del cavo peritoneale e quindi ad un trattamento conservativo della milza. Si trattava, come già documentato dalle indagini eseguite, in 4 casi di una significativa lacerazione della capsula, che ha tratto beneficio dell'apposizione di colla di fibrina, in altri 3 di lesioni parenchimali alquanto superficiali sottoposte a rafia e, infine, in 1 caso di un'ampia lesione polare con sanguinamento attivo in cui si è resa necessaria la resezione polare. Anche questi pazienti sono stati dimessi in tempi variabili dagli 8 ai 12 giorni e sottoposti a follow-up periodico.

In 19 pazienti, di cui 9 politraumatizzati, in cui era stata documentata la presenza di importanti ematomi sottocapsulari o intraparenchimali con grave compromissione del parenchima e di lesioni profonde anche se non coinvolgenti le strutture ilari, malgrado il raggiungimento di una discreta stabilità emodinamica, abbiamo preferito eseguire la splenectomia di principio. Di questi pazienti, 5 sono deceduti per cause indipendenti alla lesione splenica (3 per complicanze legate al concomitante trauma cranico, 2 per arresto cardio-circolatorio). Negli altri la dimissione ed il successivo follow-up sono avvenuti in tempi e con modalità normali.

Infine, 15 pazienti, tutti politraumatizzati e in condizioni di instabilità emodinamica, ma soprattutto con valori di Hb inferiori agli 8 mg nonostante l'infusione di alcune unità di sangue (>500 cc), sono stati avviati immediatamente alla splenectomia spesso dopo che l'esame ecografico e/o la TC avevano documentato una importante lesione splenica ($\geq 3^\circ$ grado) e un cospicuo versamento intraperitoneale. In tutti erano associate altre lesioni: fratture del bacino in 5 casi, fratture vertebrali in 2 casi, interessamento di or-

TABELLA 1 - TRAUMI DELLA MILZA: CASISTICA.

Casi (n)	%	Diagnosi	Trattamento	Degenza media (gg)	Esito
21	33,3	8 ematomi intraparenchimali 6 ematomi sottocapsulari 7 lacerazioni capsulari + emoperitoneo	Osservazione	8 - 10	guariti
8	12,7	4 lacerazioni capsulari 3 lesioni parenchimali 1 lesione polare + sanguinamento attivo	Colla fibrina Rafia Resezione polare	8 - 12	guariti
19	30,2	3 ematomi sottocapsulari 5 ematomi intraparenchimali 11 lesioni parenchimali profonde	Splenectomia	15 - 20	5 exitus (3 traumi cranici, 2 arresti cardiaci) 14 guariti
15	23,8	15 lesioni parenchimali multiple + imponente emoperitoneo (6 fegato; 3 rene; 1 pancreas, 1 diaframma 1 rottura vescica; 3 perforazioni intestinali; 3 emotoraci; 7 traumi cranici)	Splenectomia	30 - 36	6 exitus (3 arresti cardiaci, 2 traumi cranici, 1 arresto respiratorio) 5 guariti 2 raccolte ascessuali 2 sepsi ferita

gani endoaddominali (lesioni del fegato in 6 casi, del rene in 5 casi, del pancreas in 1 caso, perforazioni intestinali in 3 casi, rottura della vescica in 1 caso, piccola lacerazione diaframmatica in 1 caso), emotorace (in 3 casi), trauma cranico (7 casi). Anche in questo gruppo di pazienti il tasso di mortalità è stato significativo: abbiamo infatti dovuto lamentare 6 decessi, di cui 3 per arresto cardio-circolatorio, 2 per complicanze legate al trauma cranico e 1 per arresto respiratorio. Nei restanti 10 pazienti abbiamo inoltre avuto 2 raccolte ascessuali nella loggia splenica, drenate con puntura percutanea, e 2 suppurazioni della breccia laparotomica. I tempi di degenza, naturalmente, sono stati molto più lunghi (sino ad un massimo di 36 giorni).

Discussione

Nei traumi della milza la possibilità di pervenire ad una corretta valutazione diagnostica e terapeutica presuppone il ricovero in Centri che possano assicurare il monitoraggio intensivo e l'intervento tempestivo all'eventuale variazione delle condizioni emodinamiche del paziente, soprattutto se al precipitare delle condizioni generali si associa la comparsa di inequivocabili segni di irritazione peritoneale i quali, da soli, rappresentano già una precisa indicazione alla esplorazione d'urgenza dell'addome. Solo in queste condizioni è garantita al paziente traumatizzato una rapida ed efficace valutazione primaria di tutti parametri vitali e di tutte le possibili conseguenze del trauma, nonché una prima stima della risposta terapeutica alla correzione di quei parametri che possono presentarsi alterati (15). Nello stesso tempo può avere inizio l'iter diagnostico con metodiche non invasive, o almeno scarsamente invasive, che consentano comunque, anche in condizioni di instabilità emodinamica, di ottenere una prima

valutazione diagnostica (16, 17). In un secondo momento, allorché sia stata raggiunta una stabilizzazione del quadro clinico, si potrà procedere all'affinamento diagnostico, ricorrendo a metodiche anche invasive, presupposto inderogabile per una ottimale scelta terapeutica.

Naturalmente l'*ecografia* rappresenta l'indagine di prima scelta con una sensibilità oscillante tra l'88% e il 98% ed una specificità variabile dal 93 al 99%. Con essa è quindi possibile una valutazione abbastanza precisa della presenza di versamento endocavitario e della morfologia delle lesioni parenchimali (18, 19). La ricerca del versamento, specie se di modesta entità, deve essere accurata, focalizzando l'attenzione sulle sedi elettive di raccolta che, a parte la loggia splenica, sono rappresentate dalla tasca del Morrison e dallo sfondato del Douglas. Spesso, infatti, la fissità del legamento freno-colico sinistro ostacola il deflusso lungo la doccia parieto-colica omolaterale.

Maggiore attenzione va tuttavia posta nella ricerca delle lesioni dell'organo, resa talora difficoltosa sia per la loro modesta entità che soprattutto per le difficoltà tecniche legate alla mancata collaborazione e al decubito supino obbligato dei pazienti. I quadri ecografici patognomici sono così riassumibili:

- una diffusa disomogeneità strutturale, in una milza aumentata di volume, dopo un trauma è significativa per infarcimento emorragico;
- la presenza di un ematoma sottocapsulare è documentata da una immagine falciforme sul contorno della capsula che comunque appare integra;

- una disomogeneità ben localizzata in una porzione del parenchima documenta la formazione di un ematoma intraparenchimale;
- una raccolta perisplenica e l'irregolarità del profilo della milza sono sicuramente indicative di una lesione più significativa interessante solo la capsula o anche una porzione, più o meno superficiale, del parenchima ad essa prossimo;
- infine, un sovvertimento ecostrutturale è la manifestazione dello spappolamento dell'organo.

Oggi l'impiego del mezzo di contrasto (ecoamplificatori vascolari puri con impedenza acustica diversa da quella del sangue) nella valutazione ecografica degli organi parenchimatosi migliora ulteriormente la sensibilità della metodica; ma soprattutto la puntura ecoguidata supera quello che per decenni è stato il limite di questa indagine: l'impossibilità di tipizzare il versamento endoperitoneale. La stessa via può essere utilizzata anche per la messa in opera di un drenaggio che serva da spia per la eventuale ripresa del sanguinamento. Tale metodica ha definitivamente soppiantato il lavaggio peritoneale diagnostico, oggi ritenuto, forse un po' a torto, responsabile di molte laparotomie inutili.

Sulla scorta della sola valutazione ecografica si può dire che le prime tre evenienze impongono un approfondimento diagnostico o, quanto meno, un accurato monitoraggio che, in condizioni di stabilità emodinamica, preveda anche la ripetizione dell'esame strumentale a distanza di 4-6 ore, e successivamente ogni 8 ore per il 1° giorno, ogni 12 ore per il 2° giorno e quindi ogni 24-36 ore. Nelle altre eventualità, previa esecuzione dell'esame tomografico nel caso in cui le condizioni cliniche del paziente lo consentano, deve essere preso in considerazione l'intervento chirurgico (20, 21).

La *tomografia computerizzata (TC)* rappresenta l'indagine fondamentale nello studio delle lesioni degli organi endoaddominali. Essa ha una sensibilità diagnostica del 100% e una specificità del 97%; consente infatti:

- di definire e quantizzare l'emoperitoneo; facendo riferimento alla suddivisione in 8 spazi di Federle, è infatti possibile distinguere le raccolte ematiche in piccole (< 250 cc), moderate con interessamento di 3-4 spazi (< 500 cc) e abbondanti con raccolte in oltre 4 spazi (> 500 cc) (22);
- di evidenziare in modo sufficientemente dettagliato la presenza di discontinuità della capsula, di ematomi sia sottocapsulari che intraparenchimali ma soprattutto di lesioni parenchimali: di esse l'indagine può fornire utili informazioni circa:
 - la sede: mediana o polare;
 - l'orientamento: trasversale, longitudinale od obliquo;

- l'entità o meglio la profondità: superficiale o profonda, ma anche incompleta o completa qualora interessi meno o più del 50% della circonferenza;
- la distanza dall'ilo;
- l'eventuale interessamento dell'asse vascolare principale;
- di obiettivare l'eventuale sanguinamento attivo: superando i limiti dell'angiografia, a cui oggi viene riconosciuto solo un ruolo terapeutico con la embolizzazione, il tempo arterioso della TC consente infatti di visualizzare un qualsiasi sanguinamento sia intra- che extraparenchimale. Permette inoltre di porre diagnosi di eventuali anomalie vascolari intraspleniche che, di per sé, rappresentano un'indicazione al trattamento chirurgico.

Anche la *scintigrafia splenica con Tc 99m* può consentire un accurato studio dinamico della milza nel traumatizzato. L'assenza di attività nella prima fase di esecuzione dell'indagine è infatti segno inequivocabile di avulsione o di rottura dell'ilo; in fase tardiva lesioni post-traumatiche sono documentate da difetti di captazione intraspleniche o che alterino il profilo dell'organo. L'esecuzione della scintigrafia tuttavia presuppone una buona stabilità emodinamica del paziente.

La *laparoscopia*, un tempo utilizzata solo come approfondimento diagnostico, con il miglioramento della tecnica e soprattutto con l'aumentata esperienza dei chirurghi viene sempre più considerata come mezzo per realizzare un atto terapeutico soprattutto di tipo conservativo (23, 24). Essa tuttavia, anche con tecnica *gas-less*, trova notevoli limitazioni o addirittura una controindicazione assoluta in pazienti emodinamicamente instabili, in portatori di gravi disfunzioni cardiache o con rischio di ipertensione endocranica. Anche il sospetto di eventuali lesioni associate, sia del piccolo intestino che in sede retroperitoneale, rappresenta una controindicazione all'accesso laparoscopico.

Conclusioni

È innegabile come, di fronte ad un paziente con trauma addominale o toraco-addominale o peggio politraumatizzato, dopo l'avvio di tutte le misure atte a garantire il mantenimento delle funzioni vitali e il ristabilimento dei principali parametri emato-chimici, vada intrapreso un accurato iter diagnostico che porti alla definizione delle lesioni nonché uno stretto monitoraggio del paziente esteso per almeno 48-72 ore.

Durante tale periodo l'ulteriore monitoraggio può essere sicuramente riservato a pazienti con modesto versamento, in presenza di una limitata lesione della milza e in assenza di segni di irritazione peritoneale e

di lesioni di altri organi endoaddominali, ma con buona ripresa dei parametri vitali dopo l'avvio della terapia infusione (ivi compresa la infusione di qualche unità di sangue) e comunque in condizioni di stabilità emodinamica intesa come mantenimento della pressione arteriosa malgrado la persistenza di segni clinici di ipoperfusione (tachicardia, tachipnea, oliguria).

Il trattamento conservativo, attuando a seconda delle situazioni anatomico-patologiche la elettrocoagulazione o la semplice apposizione di agenti emostatici, la rafia o una resezione parziale, la fasciatura compressiva

con reti assorbibili o anche l'autoinnesto in tasche omentali, va intrapreso (ove possibile in laparoscopia) qualora, ad un iniziale stabilizzazione, faccia seguito un peggioramento del quadro clinico per una probabile ripresa del sanguinamento quantizzabile tra il 20 ed il 40% della massa circolante.

Il trattamento chirurgico tradizionale deve invece essere immediato nei pazienti con progressivo peggioramento delle condizioni cliniche che non rispondono alla terapia infusione o che comunque necessitano di continue trasfusioni per il mantenimento della stabilità emodinamica.

Bibliografia

1. Tugnoli G, Casali M, Villasi S, Biscardi A, Baldoni F. Il trattamento delle lesioni spleniche: dalla splenectomia alla gestione non operatoria. *Nostra esperienza su 429 casi. Ann Ital Chir* 2003;74,1:37-43.
2. Patient Care Committee of The Society for Surgery of the Alimentary Tract (SSAT). Surgical treatment of injuries and diseases of the spleen. *J Gastrointest Surg* 2005;9,3:453-4.
3. Guillon F, Borie F, Millat B. Les traumatismes de rate. *J Chir* 2000;137:205-13.
4. Pachter HL, Grau J. The current status of splenic preservation. *Adv Surg* 2000;34:137-74.
5. Natalini E, Ribaldi S, Coletti M, Calderaie S M, Stagnitti F. La gestione chirurgica del trauma: dalla "golden hour" alla "golden day". *Ann Ital Chir* 2002;73,2:105-110.
6. Federle MP, Courcoulas AP, Powell M, Ferris JV, Peitzman AB. Blunt splenic injury in adults: clinical and CT criteria for management, with emphasis on active extravasation. *Radiology* 1998;206(1):137-42.
7. Cavina E. Trauma. *Atti SIC* 1998;1:193-210.
8. Spangaro M, Baldoni F, Grulli G, Lerro MF, Lazzari A, Malario F. Le lesioni traumatiche degli organi parenchimosi addominali. L'emostasi difficile nei traumi epatici e splenici. *Atti SIC* 1997;2:566-82.
9. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, Shackford SR, Malangoni MA, Champion HR. Organ injury scaling: spleen and liver (1994 revision). *J Trauma* 1995;38,3:323-4.
10. Sharma OP, Oswanski MF, Singer D, Raj SS, Daoud YA. Assessment of nonoperative management of blunt spleen and liver trauma. *Am Surg* 2005;71,5:379-86.
11. Asencio Arana F, Cardona Pereto J, Puche Pla J, Camacho Lozano, Giménez Sierra A, Ibáñez Cirion JL. Cirugia conservadora del bazo: Contencion esplenica con malla de acido poliglicolico. *VRC* 1990;7,2:32-38.
12. Wahl WL, Ahrns KS, Chen S, Hemmila MR, Rowe SA, Arbab S. Blunt splenic injury: operation versus angiographic embolization. *Surgery* 2004;136,4:891-9.
13. Lanzi S, Ghedi M, Riardi T, Biasca F, Tiberio G, Pouchè A. I traumi splenici: indicazioni e limiti del trattamento conservativo. *Chir Ital* 2002;54,3:301-6.
14. Nix JA, Costanza M, Daley BJ, Powell MA, Enderson BL. Outcome of the current management of splenic injuries. *J Trauma* 2001;50,5:835-42.
15. Ciesla DJ, Moore EE, Johnson JL, Sauaia A, Cothren CC, Moore JB, Burch JM. Multiple organ dysfunction during resuscitation is not postinjury multiple organ failure. *Arch Surg* 2004;139,6:590-4.
16. Forlivesi L, Francioni G. La chirurgia della milza. *Atti SIC* 1995;4:59-251.
17. Cavina E, Goletti O, Chiarugi M, Bucciatti P, Seccia M, Malcaluso C. Trattamento conservativo e laparoscopia. Aggiornamento nei traumi degli organi parenchimosi. *Atti SIC* 1997;2:533-65.
18. Healey MA, Simons RK, Winchell RJ, Gosink BB, Casola G, Steele JT, Potenza BM, Hoyt DB. A prospective evaluation of abdominal ultrasound in blunt trauma: is it useful? *J Trauma* 1996;40,6:875-85.
19. Sato M, Yoshii H. Reevaluation of ultrasonography for solid-organ injury in blunt abdominal trauma. *J Ultrasound Med* 2004;23,12:1583-96.
20. Yao DC, Jeffrey RB Jr, Mirvis SE, Weekes A, Federle MP, Kim C, Lane MJ, Prabhakar P, Radin R, Ralls PW. Using contrast-enhanced helical CT to visualize arterial extravasation after blunt abdominal trauma: incidence and organ distribution. *Am J Roentgenol* 2002;178,1:17-20.
21. Poletti PA, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Takada T, Killeen KL, Perlmutter D, Hahn J, Mermillod B. Blunt abdominal trauma patients: can organ injury be excluded without performing computed tomography? *J Trauma* 2004;57,5:1072-81.
22. Federle MP, Jeffrey RB Jr. Hemoperitoneum studied by computed tomography. *Radiology* 1983;148,1:187-92.
23. Nasr WI, Collins CL, Kelly JJ. Feasibility of laparoscopic splenectomy in stable blunt trauma: a case series. *J Trauma* 2004;57,4:887-9.
24. Cresienzo D, Barrat C, Rizk N, Champault G. Traitment vidéolaparoscopique des traumatismes spléniques. Etude de cinq cas. *Chirurgie* 1998;123:600-3.