

# Il trattamento conservativo nel trauma splenico



Ann. Ital. Chir., 2009; 80: 231-236

Marina Rosito\*, Serafina Lattarulo\*, Angela Pezzolla\*\*, Gennaro Fabiano\*\*, Nicola Palasciano\*

Dipartimento dell'emergenza e dei trapianti d'organo, Università degli Studi di Bari

\*Sezione di Chirurgia d'Urgenza – U. O. di Chirurgia Generale "V. Bonomo" (Direttore: Prof. N. Palasciano)

\*\*Cattedra di Chirurgia Generale (Titolare: Prof. A. Pezzolla)

\*\*Cattedra di Chirurgia Generale (Titolare: Prof. G. Fabiano)

## The conservative treatment in the splenic trauma

*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 pathophysiology of this organ that determined a substantial change of mind toward a conservative treatment, when possible, reporting data from the literature. In haemodynamically stable patients with splenic trauma, conservative treatment is recommended to preserve the spleen and prevent potentially lethal post-splenectomy infectious complications. A personal observation of a 17-years-old boy who suffered splenic hematoma after a trauma is referred. The decision to adopt a non-operative strategy allowed the preservation of the spleen without complications. Every therapeutic choice must be consequent to an accurate clinical evaluation of the single patient, either it suggests a surgical abdomen's exploration in urgency or the monitoring of the patient.*

*This curative strategy is supported by the considerable contribution offered by sophisticated methods of radiological imaging and by the commercialization of substances with an high sticking power.*

*Laparoscopic management of spleen trauma can be used once a positive diagnosis has been made. It is useful for assessing the degree of splenic injury. It is an effective procedure for the evaluation and treatment of haemodynamic stable patients with splenic injuries for whom non operative treatment is controversial.*

*In conclusion conservative procedure for splenic lesions must find a growing consent, but warning against a too large widening of the indications for the conservative treatment beyond true safety conditions.*

KEY WORDS: Conservative treatment, Splenic trauma.

## Introduzione

La milza è un organo appartenente al sistema reticolo-endoteliale che ricopre un ruolo fondamentale nella difesa immunitaria, esercitando un meccanismo di filtrazione e fagocitosi su oltre il 90% del sangue arterioso che la attraversa.<sup>1</sup> Pertanto pur non rappresentando un organo essenziale per la sopravvivenza, ha la sua importanza nell'espletamento delle funzioni immunologiche ed è questo a giustificarne la preservazione per quanto ovviamente possibile.

La milza è l'organo addominale più frequentemente lesio-

nato in corso di trauma addominale chiuso ed è spesso colpita anche in seguito a ferite penetranti del dorso. Nonostante sin dal 1919 sia stato postulato da Morris<sup>2</sup> che la splenectomia aumenta il rischio di infezioni,<sup>1</sup> per lungo tempo questo è stato il trattamento di scelta in corso di lesioni traumatiche. Con il passare del tempo si è compresa la sua essenziale funzione, confermata anche da numerosi Autori, e la stretta relazione esistente tra splenectomia ed aumento di predisposizione alle infezioni<sup>3,4</sup> che, proprio per la riduzione delle difese immunitarie, possono assumere decorso gravissimo, talora fulminante<sup>5</sup>.

A partire da tali evidenze, dagli anni '70, si è sviluppato un approccio sempre più conservativo specie in pazienti in età pediatrica grazie all'osservazione dell'efficacia della splenocontrazione arrivando così a metà degli anni '80 quando è stato proposto un atteggiamento meno interventistico e radicale anche nell'adulto. Da allora la sem-

Pervenuto in Redazione Dicembre 2008. Accettato per la pubblicazione Aprile 2009.

Per corrispondenza: Dott. Serafina Lattarulo, c. so Garibaldi, 92 - 70027 Palo del Colle, Bari, (e-mail: s.lattarulo@virgilio.it).

plice osservazione con monitoraggio clinico-strumentale ed ematochimico è andata sempre più diffondendosi, con percentuali di successo sempre più elevate <sup>6</sup> sino ad arrivare oggi, ad un tasso di successo per i traumi addominali con lesioni spleniche, pari quasi al 100% nei pazienti pediatrici <sup>7</sup>.

Pertanto da una revisione della letteratura emerge come il trattamento di scelta dei traumi splenici, attuato sempre e solo in pazienti emodinamicamente stabili <sup>8,9</sup>, risulta essere quello conservativo, anche se le indicazioni a tale approccio sono ancora oggetto di discussione <sup>10,11</sup>.

Se quindi c'è unanime consenso nel cercare di risparmiare al paziente la splenectomia, rimane tuttora dibattuto il *tipo* di approccio con cui procedere: dalla radiologia interventistica, ai trattamenti chirurgici conservativi, - che comunque comportano un minimo di invasività - ad un approccio puramente conservativo.

Riportiamo la nostra esperienza su un caso di trauma splenico di III grado alla luce della letteratura internazionale e delle più recenti linee guida sulla gestione di tale trauma.

## Caso clinico

M.P., maschio, 17 anni, giungeva alla nostra osservazione per trauma chiuso dell'addome, circa 12 ore prima dell'arrivo al Pronto Soccorso. Riferiva simultanea comparsa di dolore di tipo trafittivo a livello dell'ipocondrio sinistro. All'atto del ricovero venivano registrati i seguenti dati: P.A. 110/70 mmHg; F.C. 100/b/min, RBC  $4,72 \times 10^6$ , WBC  $11,07 \times 10^3$ , Hg 13,8 g/dl, Hct 38,6 %. All'esame obiettivo dell'addome il paziente presentava un addome piano, trattabile alla palpazione superficiale, modicamente dolente alla palpazione profonda in corrispondenza dell'ipocondrio sinistro.

La prima valutazione era condotta nel rispetto delle priorità diagnostico-terapeutiche.

Veniva eseguita in prima istanza una ETG dell'addome superiore che evidenziava a livello della milza una lesione iperocogena con associata piccola falda di versamento perisplenico. In seguito a tale reperto si procedeva ad esame TC addome e pelvi che confermava la presenza di un focolaio lacero-contusivo in corrispondenza del polo splenico inferiore associato a modico versamento perisplenico, nella doccia parieto-colica sin, periepatico e nello scavo del Douglas; gli altri organi parenchimosi non presentavano al momento alcuna lesione traumatica.

Al termine di questo iter diagnostico, il paziente era indirizzato verso un trattamento conservativo in quanto continuava a presentare un quadro emodinamicamente stabile, assenza di reattività peritoneale o di lesioni a carico di altri organi o distretti.

Si impostava terapia infusione ed antibiotica con cefalosporine.

A distanza di circa sei ore, si eseguiva un nuovo emocromo di controllo con risultati pressochè sovrappo-

bili a quello dell'ingresso. Il paziente eseguiva quindi nuovo controllo TC addome e pelvi con m.d.c. che mostrava un quadro sovrapponibile al precedente, per cui sulla scorta di questi dati, si decideva di perseverare nel trattamento conservativo osservazionale.

Le condizioni cliniche si mantenevano stabili nei giorni successivi. Per i primi due giorni di ricovero, ogni 6-8 ore, venivano eseguiti controlli emocromocitometrici, che evidenziavano una normalizzazione dei valori dei leucociti e lo stabilizzarsi del valore di Hg a 12,4 g/dl ed Hct pari a 34,7%. Si instaurava un monitoraggio assiduo della P.A. e della diuresi. Il paziente per tutta la degenza ospedaliera, durata sei giorni, è stato sempre apiretico.

Al momento della dimissione in 6<sup>a</sup> giornata è stato eseguito nuovo controllo Tc addome - pelvi, ed ancora una volta la lesione splenica mostrava un aspetto sovrapponibile ai precedenti.

Il paziente alla dimissione si presentava in buone condizioni cliniche, P.A. 120/70 mmHg, e valori emocromocitometrici nella norma.

Il paziente è stato sottoposto a nuovo controllo Tc a distanza di un mese dal trauma; il referto deponeva per una totale risoluzione del versamento endoaddominale ed una notevole riduzione del focolaio lacero-contusivo del polo splenico inferiore.

## Discussione

La rottura della milza rappresenta, nel campo dei traumi "chiusi" dell'addome, una delle più frequenti e gravi lesioni. Tra le cause più comuni ritroviamo tutte le forze che agiscono direttamente sulla base dell'emitorace sinistro o, più raramente le forze indirette da contraccolpo. Le rotture spontanee vere e proprie sono invece del tutto eccezionali in caso di organo sano, cosa contraria nelle milze patologiche.

È opportuno sottolineare come non sia rara la rottura di milza in due tempi ovvero l'evoluzione di una lesione traumatica nel tempo che può variare da 24-48 h ad alcune settimane dal trauma. La sintomatologia della lesione traumatica è assai poco specifica e fortemente variabile in relazione alla gravità ed al tipo di lesione dal versamento emorragico autolimitantesi al grave quadro di shock emorragico.

La sintomatologia è rappresentata dal dolore alla base dell'emitorace sinistro, talora dolore riferito nella regione sovraclaveare omolaterale (segno di Kehr), e dal segno non sempre presente della ottusità plessica dell'ipocondrio sinistro. In relazione alla severità del danno splenico si può procedere ad interventi chirurgici conservativi di emostasi risparmiando così l'asportazione dell'organo o di risparmiarne parte di esso sino ad arrivare alla *splenectomia* <sup>12</sup>.

La splenectomia, ovvero la rimozione di circa 1/4 del totale di tessuto linfatico non può essere considerata di

poco conto per il nostro organismo. La milza infatti rappresenta il 25% di tutto il sistema reticolo-istocitario dell'organismo; influenza la risposta immunitaria di tipo umorale in via diretta con la produzione di IgM e sintetizza fattori stimolanti la fagocitosi. La mancanza della milza porta quindi ad una diminuzione dei poteri immunitari umorali nonché della funzione emocateretica soprattutto nell'infanzia<sup>1</sup>.

Si è visto infatti che la mortalità per setticemia, maggiore nei soggetti in età pediatrica ed in quelli immunodepressi, è comunque aumentata negli splenectomizzati per trauma, quantificata pari allo 0.026%. È stato inoltre ipotizzato, oltre all'abbassamento delle difese immunitarie, per effetto delle alterazioni ematologiche conseguenti alla splenectomia, un aumentato rischio di ostruzioni arteriose specie coronariche e di trombose venose con eventuali complicanze tromboflebitiche<sup>5</sup>.

Dalla prima splenectomia eseguita con successo da Reigner nel 1893, come citato da Tugnoli et al, il trattamento delle lesioni spleniche ha avuto nel tempo, un trend costante in senso sempre più conservativo<sup>1-13</sup>.

Alla luce di tutto questo, negli ultimi trent'anni il tentativo di preservazione della milza ha acquistato sempre maggiori consensi, nei pazienti con traumi addominali chiusi, emodinamicamente stabili.

Allo stato attuale, come già accennato, da una revisione della letteratura emerge infatti che, in centri qualificati ed in pazienti emodinamicamente stabili, con età inferiore ai 55 anni, senza obnubilamento del sensorio per danno encefalico, emoperitoneo non superiore ai 500 ml, con basso grado all'ISS, - injury severity score - il trattamento di scelta dei traumi splenici, risulta essere quello conservativo, anche se tali indicazioni sono ancora oggetto di discussione<sup>9-14</sup>.

I traumi del parenchima splenico ed epatico vengono classificati dalla AAST - American Association for the Surgery of Trauma - in I, II, III, IV e V grado, in base al grado di compromissione dell'integrità del parenchima e per ciascun grado è possibile attuare una diversa terapia<sup>12-15</sup>. Per la lesione di I grado, lesione splenica non sanguinante, ci si può astenere dall'intervenire; nello stadio II e III, lesioni capsulari e/o parenchimali, è possibile il ricorso ad emostatici in situ e/o a splenorrafia; infine nello stadio IV, le uniche possibilità sono date dalla resezione splenica parziale, o dalla splenectomia totale nelle lesioni del peduncolo vascolare con devascularizzazione totale che caratterizzano il V stadio.

È indubbio che la possibilità di un approccio conservativo sia stata strettamente legata alla sempre maggiore diffusione in tutti i centri di primo soccorso di strumenti diagnostici fondamentali nel paziente politraumatizzato, quali ecografia e TAC spirale<sup>16,17</sup>.

Questi esami permettono di studiare meglio l'entità delle lesioni dei vari organi indicando quale sia il trattamento più opportuno, permettendoci anche in urgenza di valutare con accuratezza la presenza e la gravità della lesione d'organo senza necessità di una laparotomia o

di una laparoscopia, spogliando così l'atto chirurgico del valore diagnostico assunto in passato. Il ruolo che oggi compete a tali metodiche va comunque oltre la sola diagnosi; ECO e TC sono infatti più recentemente divenute parte integrante del monitoraggio clinico-strumentale del paziente, considerata la loro ripetibilità nel tempo e l'assoluta non invasività.

Nei traumi chiusi dell'addome l'ecografia, in condizioni di base, si dimostra alquanto sensibile nell'evidenziare versamenti peritoneali post traumatici ma può avere un certo limite nell'individuazione delle alterazioni parenchimali. In quest'ottica, l'impiego di m.d.c. di II generazione, ha consentito una maggiore accuratezza nell'identificazione e nella valutazione delle lesioni spleniche, in quanto determina un notevole incremento del gradiente di ecogenicità tra lesione e parenchima sano. Anche le alterazioni patologiche ipovascolari risultano nettamente riconoscibili rispetto allo sfondo tissutale ipervascolare. Rimane comunque l'uso della TC come gold standard, in quanto consente di evidenziare sanguinamenti intraparenchimali in fase attiva che si presentano come areole iperdense rotondeggianti (contrast blush) circondate da un alone ipodenso più o meno ampio<sup>18</sup>.

In definitiva, l'impiego degli ultrasuoni con m.d.c. rispetto alla Tc, nel *follow up*, risulta essere preferibile per l'innocuità e per la ripetibilità della metodica specie nei pazienti pediatrici. Inoltre la rapidità di preparazione e somministrazione del m.d.c. ecografico e la possibilità di valutare accuratamente l'intero parenchima splenico in qualche minuto rendono tale metodica impiegabile nella gestione di pazienti in urgenza.

Le possibilità di successo dell'approccio conservativo, sono poi notevolmente aumentate dall'innovativo impiego delle tecniche di radiologia interventistica, che pur essendo metodiche invasive, hanno comunque ragione d'essere per la loro duplice funzione, diagnostica e terapeutica, grazie alle angiografie super selettive che offrono una ottima valutazione delle lesioni vascolari e al contempo possibilità di embolizzazione della fonte di sanguinamento<sup>8-19</sup> evitando così, per quanto possibile di arrivare alla splenectomia<sup>20</sup>, anche se le indicazioni a tale approccio sono ancora oggetto di discussione specie nei bambini<sup>21</sup>. Il cateterismo dell'arteria splenica e la sua consensuale embolizzazione costituiscono un'ottima alternativa non chirurgica per il trattamento dei traumi splenici di grado III-IV come da linee guida della AAST - American Association for the Surgery of Trauma - in pazienti con evidenza TC di stravasato di mezzo di contrasto dalla lacerazione splenica. Se vi è unanime consenso all'esecuzione dell'arteriografia con embolizzazione in pazienti emodinamicamente stabili con segni di sanguinamento alla TC, Marmorale e coll.<sup>9</sup> ne hanno riportato l'utilità anche in pazienti politraumatizzati emodinamicamente instabili, pur essendo necessarie ulteriori conferme a questo dato<sup>11</sup>. Per questo tipo di trattamento, vengono valutati molti fattori quali l'ISS, la necessità di emotrasfusioni, il grado del trauma, la pre-

senza di stravasamento del m.d.c. e quindi dell'emoperitoneo, prima di candidare il paziente ad un'eventuale TPSA (Trans Percutaneous Splenic-artery Embolization) <sup>22</sup>.

Eventuali fallimenti della embolizzazione sarebbero da attribuire ad errori di valutazione clinico - strumentale della lesione <sup>23</sup> ovvero alla presenza di emoperitoneo massivo o di eventuali fistole artero-venose <sup>19</sup>. Seppure le complicanze siano comuni, dalla persistenza del sanguinamento, alla lesione di vasi arteriosi, alla formazione di ascessi splenici, all'insufficienza renale acuta indotta dal m.d.c. ad altre complicanze minori come febbre e versamento pleurico, l'embolizzazione rimane comunque una valida tecnica conservativa nei traumi splenici, specie di alto grado <sup>19-24</sup>.

La splenectomia secondaria a tale tipo di metodica raggiunge percentuali pari solo al 2,7% <sup>22</sup> a conferma della validità dell'approccio angiografico che fra l'altro, è intuitivo, può servire a trattare concomitanti traumi epatici che spesso si associano a quelli splenici nel paziente politraumatizzato <sup>25</sup>.

L'introduzione di materiali innovativi quali l'uso di DEXON MESHES, o l'uso di fasciature compressive (wrapping) <sup>1</sup> o ancora l'introduzione di agenti emostatici quali il Tissucol® <sup>15-26</sup> offrono nell'insieme un'altra possibilità di trattamento conservativo, minima invasività se si procede con l'approccio laparoscopico e sempre con il fine di evitare la definitiva splenectomia.

Il trattamento conservativo della milza mediante l'utilizzo di Dexon meshes può essere un'efficace alternativa alla splenectomia in corso di trauma splenico anche in caso di sanguinamento attivo, senza causare significanti complicanze settiche <sup>27,28</sup>; la splenorrafia con questi materiali protesici è eseguita per mezzo di una piccola borsa di acido poliglicolico (dexon Meshes) che viene avvolta tutta intorno alla porzione splenica da trattare con ottimi risultati anche in pazienti con trauma splenico di IV grado <sup>28</sup>.

Nell'ipotesi di un trattamento conservativo, deve necessariamente esserci un algoritmo diagnostico che permetta di selezionare i pazienti da poter trattare non operatorialmente con il TNO (trattamento non operatorio) <sup>29</sup> e vari sono i criteri adottati, peraltro senza unicità di vedute.

Basilari per il successo del TNO sono indubbiamente un valido valore di pressione arteriosa e dell'ematocrito, un basso punteggio dell'ISS ( Injury Severity Score), un alto punteggio del GCS ( Glasgow Coma Scale), un basso grado di Splenic Injury e della quantità di emoperitoneo; tutti questi fattori hanno così tanta importanza che in una percentuale di casi una selezione inappropriata del paziente può portare al fallimento <sup>14</sup>.

Questo suggerisce come l'uso di protocolli, l'esperienza e la giusta interpretazione degli esami radiologici possano portare ad una sempre minore necessità di splenectomie.

La stabilità emodinamica sembra essere il fattore più

importante rispetto all'età ed al grado di trauma splenico per il trattamento conservativo <sup>30</sup>; fra l'altro l'età del paziente, superiore ai 55 anni, non sembra essere più un limite per tale tipo di trattamento <sup>31-33</sup>, avendo più importanza il grado della lesione e l'emoperitoneo come causa di fallimento del trattamento non operatorio <sup>34</sup>, così come alti tassi di fallimento del TNO sono legati a patologie concomitanti sfavorevoli l'emostasi spontanea nei traumi splenici quali la cirrosi epatica, una coagulopatia, l'ipertensione portale e la splenomegalia <sup>35</sup>.

In definitiva, il trattamento non operatorio dei traumi splenici può rappresentare il gold standard nei pazienti emodinamicamente stabili; non è da sottovalutare, comunque, una certa inefficacia nei pazienti con un alto grado di trauma, un alto grado all'ISS, basso punteggio al GCS ( Glasgow Coma Scale) e con importante emoperitoneo <sup>8-36</sup>; ecco quindi come il trattamento laparoscopico può essere un utile approccio per la valutazione ed il trattamento di pazienti con trauma splenico emodinamicamente stabili là dove però il trattamento conservativo appare controverso.

Nell'ottica di preservare il ruolo immunitario che la milza ha, il trattamento conservativo, sia esso ottenuto chirurgicamente e con il minimo di invasività - resezioni segmentarie, splenorrafie, apposizione di reti, impiego di colle di fibrina - ovvero mediante angiografia - embolizzazione - diventa l'obiettivo nei traumi splenici chiusi, purchè siano rispettate alcune condizioni necessarie, quali la stabilità emodinamica o l'assenza di emoperitoneo massivo, rimanendo comunque queste delle precise indicazioni alla splenectomia d'urgenza, di fronte alle quali il chirurgo non deve esitare.

Ovviamente, il trattamento conservativo *non operatorio*, quando possibile, rappresenta il fine ultimo da perseguire, in quanto oltre a preservare la funzione splenica, risparmia al paziente, già vittima di un trauma, l'ulteriore stress dato dall'intervento.

Nel nostro caso, abbiamo attuato con successo un trattamento conservativo, non operatorio, di un trauma splenico, con ottimi risultati anche a distanza di tempo dal trauma, verificando la nostra esperienza alla luce dei dati della letteratura internazionale e delle più recenti linee guida sulla gestione del paziente politraumatizzato.

## Riassunto

Nel passato molti Autori hanno considerato la splenectomia l'intervento di scelta nelle lesioni traumatiche della milza. Alla luce delle attuali conoscenze riguardo la fisiopatologia di questo organo, si è avuto un sostanziale cambiamento nel tipo di approccio al trauma splenico, quando possibile. Dai dati della letteratura emerge come nei pazienti emodinamicamente stabili e con basso grado di ISS, il trattamento conservativo sia raccomandabile per preservare la milza, prevenendo quindi

potenziali e letali infezioni postsplenectomia. Ogni scelta terapeutica deve essere sempre e comunque la conseguenza di un'accurata valutazione clinica, sia che conduca al costante monitoraggio del paziente sia che imponga l'esplorazione chirurgica dell'addome. La possibilità di un trattamento conservativo è stata, negli anni, rafforzata dal notevole contributo offerto dall'utilizzo di sofisticate metodiche come la radiologia, interventistica e non, e attraverso l'utilizzo di sostanze collanti. Con l'introduzione dell'approccio laparoscopico al trauma splenico si è avuto un ulteriore incremento nella specificità diagnostica e nella possibilità interventistica non demolitiva. Pertanto, riteniamo la laparoscopia una procedura utile nella stadiazione del trauma splenico proprio laddove appaia controverso il trattamento conservativo.

In definitiva il trattamento conservativo delle lesioni spleniche post traumatiche può trovare sì una larga diffusione, ma ove siano rispettate determinate condizioni e quindi va limitato a particolari pazienti.

Citiamo il caso di un ragazzo di 19 anni, portatore di un ematoma splenico post traumatico e rivediamo la nostra decisione di attuare un trattamento conservativo alla luce dei dati della letteratura.

## Bibliografia

- 1) Tugnoli G, Casali M, Villani 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):37-41.
- 2) Morris DH, Bullock FD: *The importance of the spleen in resistance to infection.* Ann Surg, 1919; 70: 513-21.
- 3) Cogbill TH, Moore EE, Jurkovich J, et al: *Non operative management of blunt splenic trauma: A multicentric experience.* J Trauma, 1989; 29:1312-15.
- 4) Ohnsack JF, Brown EJ: *The role of the spleen in resistance to infection.* Ann Rev Med, 1986; 37:49-59.
- 5) S Lanzi, M Ghedi, T Piardi, F Biasca, G Tiberio, A Pouchè: *I traumi splenici: indicazioni e limiti del trattamento conservativo.* Chir Ital, 2002; 54,3:301-306.
- 6) Williams MD, Young DH, Schiller WR: *Trend toward nonoperative management of splenic injuries.* Am J Surg, 1990; 160:588-93.
- 7) Velanovich V, Tapper D: *Decision analysis in children with blunt splenic trauma: The effects of observation, splenorrhaphy, or splenectomy on quality-adjusted life expectancy.* J Pediatr Surg, 1993; 28(2):179-85.
- 8) Huscher CG, Mingoli A, Sgarzini G, Brachini G, Ponzano C, Di Paola M, Modini C: *Laparoscopic treatment of blunt splenic injuries: Initial experience with 11 patients.* Surg Endosc, 2006; 20(9):1423-426.
- 9) Marmorale C, Guercioni G, Siquini W, Asselhab S, Stortoni P, Fianchini M, Fianchini A, Landi E: *Il trattamento non operativo dei traumi addominali chiusi.* Chir Ital, 2007; 59(1):1-15.
- 10) Dent D, Alsbrook G, Erickson BA, Myers J, Wholey M, Stewart R, Root H, Ferral H, Postoak D, Napier D, Pruitt BA Jr: *Blunt splenic injuries: High nonoperative management rate can be achieved with selective embolization.* J Trauma, 2004; 56(5):1063-67.
- 11) Hagiwara A, Fukushima H, Mutata A, Matsuda H, Shimazaki S: *Blunt splenic injury: usefulness of transcatheter arterial embolization in patient with a transient response to fluid resuscitation.* Radiology, 2005; 235(1): 57-64.
- 12) Gallone L, Giulini SM, Tiberio GM Milza: *I traumi splenici.* Cap 57:1982-84
- 13) Miniello S, Nacchiero M, Balzanelli MG, Cristallo G, Cavallo M, Lissidini G: *Trattamenti conservativi dei traumi splenici.* Ann Ital Chir, 2005; 76(6):553-57.
- 14) Peitzman AB, Heil B, Rivera L, Federle MB, Harbrecht BG, Clancy KD, Croce M, Enderson BL, Morris JA, Shatz D, Meredith JW, Ochoa JB, Fakhry SM, Cushman JG, Minei JP, McCarthy M, Luchette FA, Townsend R, Tinkoff G, Block EF, Ross S, Frykberg ER, Bell RM, Davis F 3rd, Weireter L, Shapiro MB: *Blunt splenic injury in adults: Multi-institutional Study of the Eastern Association for the Surgery of Trauma.* J Trauma, 2000; 49(2):177-87.
- 15) Giordano G, Ialongo P, Amoroso M, Rizzo MI, Loverre G: *I traumi splenici: splenectomia in ogni caso?* G Chir, 1999; 20(4):169-73.
- 16) Shanmuganathan K, Mirvis SE, Boyd-Kranis R, Takada T, Scalea TM: *Nonsurgical management of blunt splenic injury: Use of CT criteria to select patients for splenic arteriography and potential endovascular therapy.* Radiology, 2000; 217(1):75-82.
- 17) Doody O, Lyburn D, Geoghegan T, Govender P, Monk PM, Torreggiani WC: *Blunt trauma to the spleen: Ultrasonographic findings.* Clin Radiol, 2005; 60(9):968-76.
- 18) Filiotis N, Sammarco G, Teodossiu G, Lazzaro R, Carbonara G, Cuccia F, Ambrosino F, Marra E, Triggiani E, Selvaggio G, Campisi A, Caruso G: *L'ecografia con mezzo di contrasto nella diagnosi e nell'iter decisionale del trattamento delle lesioni traumatiche spleniche.* Ann Ital Chir, 2006; 77(5):411-15.
- 19) Haan JM, Bochicchio GV, Kramer N, Scalea TM: *Nonoperative management of blunt splenic injury: A 5-year experience.* J Trauma, 2005; 58(3):492-98.
- 20) Rhodes CA, Dinan D, Jafri SZ, Howells G, McCarroll K: *Clinical outcome of active extravasation in splenic trauma.* Emerg Radiol, 2005; 11(6):348-52.
- 21) Cloutier DR, Baird TB, Gormley P, McCarten KM, Bussey JG, Luks FI: *Pediatric splenic injuries with a contrast blush: Successful nonoperative management without angiography and embolization.* J Pediatr Surg, 2004; 39(6):969-71.
- 22) Bessoud B, Denys A, Calmes JM, Madoff D, Qanadli S, Schnyder P, Doenz F: *Nonoperative management of traumatic splenic injuries: Is there a role for proximal splenic artery embolization?* AJR Am J Roentgenol, 2006; 186(3):779-85.
- 23) Cooney R, Ku J, Cherry R, Maish GO 3rd, Carney D, Scorza LB, Smith JS: *Limitations of splenic angiembolization in treating blunt splenic injury.* J Trauma, 2005; 59(4):926-32;
- 24) Ekeh AP, McCarthy MC, Woods RJ, Haley E: *Complications arising from splenic embolization after blunt splenic trauma.* Am J Surg, 2005; 189(3):335-39.
- 25) Hsu YP, Fang JF, Lin BC: *Concomitant blunt splenic and hepat-*

- ic injuries with simultaneous contrast pooling managed with angiographic embolization. *Chang Gung Med J*, 2006; 29(6):617-21.
- 26) Olmi S, Scaini A, Erba L, Bertolini A, Croce E: *Use of fibrin glue (Tissucol) as a hemostatic in laparoscopic conservative treatment of spleen trauma*. *Surg Endosc*, 2007.
- 27) Berry MF, Rosato EF, Williams NN: *Dexon mesh splenorrhaphy for intraoperative splenic injuries*. *Am Surg*, 2003; 69(2):176-80.
- 28) Louredo AM, Alonso A, de Llano J JA, Diez LM, Alvarez JL, del Riego FJ: *Usefulness of absorbable meshes in the management of splenic trauma* *Cir Esp*. 2005; 77(3):145-52.
- 29) Chen LY, Shih HC, Wu JJ, Wen YS, Huang MS, Huang CI, Lee CH: *The role of diagnostic algorithms in the management of blunt splenic injury*. *J Chin Med Assoc*, 2005; 68(8):373-8.
- 30) Koksall N, Uzun MA, Muftuoglu T.: *Hemodynamic stability is the most important factor in nonoperative management of blunt splenic trauma*. *Ulus Travma Derg*, 2000; 6(4):275-80.
- 31) Yang J, Gao JM, Jean-Claude B: *Non-operative management of adult blunt splenic injuries*. *Chin J Traumatol*, 2006; 9(4):246-48.
- 32) Myers JG, Dent DL, Stewart RM, Gray GA, Smith DS, Rhodes JE, Root HD, Pruitt BA Jr, Strodel WE: *Blunt splenic injuries: dedicated trauma surgeons can achieve a high rate of nonoperative success in patients of all ages*. *J Trauma*, 2000; 48(5):801-15.
- 33) Cocanour CS, Moore FA, Ware DN, Marvin RG, Duke JH: *Age should not be a consideration for nonoperative management of blunt splenic injury*. *J Trauma*, 2000; 48(4):606-10.
- 34) Albrecht RM, Schermer CR, Morris A: *Nonoperative management of blunt splenic injuries: factors influencing success in age >55 years*. *Am Surg*, 2002; 68(3):227-30.
- 35) Fang JF, Chen RJ, Lin BC, Hsu YB, Kao JL, Chen MF: *Liver cirrhosis: an unfavorable factor for nonoperative management of blunt splenic injury*. *J Trauma*, 2003; 54(6):1131-36.
- 36) McIntyre LK, Schiff M, Jurkovich GJ: *Failure of nonoperative management of splenic injuries: causes and consequences*. *Arch Surg*, 2005; 140(6):563-68.