

Referate generale

Chirurgia (2010) 105: 317-326
Nr. 3, Mai - Iunie
Copyright© Celsius

Managementul selectiv nonoperator al leziunilor viscerale parenchimotoase în traumatismele abdominale

M. Beuran, I. Negoii, S. Păun, A. Runcanu, D. Venter, F. Iordache, A. Chiotoroiu

Spitalul Clinic de Urgență București

Rezumat

Managementul selectiv nonoperator al leziunilor viscerale abdominale este una dintre cele mai importante și provocatoare schimbări care s-a produs în îngrijirea pacientului traumatizat pe parcursul ultimilor 20 de ani. Principalul avantaj al managementului nonoperator este evitarea laparotomiilor non-necesare / nonterapeutice, dar teama chirurgilor traumatologi care abordează acest tip de tratament este ratarea diagnostică a unei leziuni concomitente. Mijloacele diagnostice moderne (Computer Tomografia – CT - spirală, ecografia, angiografia, laparoscopia) permit chirurgului caracterizarea cu acuratețe a leziunilor ce vor fi abordate nonoperator. Acest review al literaturii discută principalele elemente ale managementului nonoperator în traumatismele prin contuzie ale principalelor viscere parenchimotoase abdominale (ficat, splină, rinichi). Sunt evidențiate avantajele și dezavantajele principalelor mijloace imagistice utilizate în diagnosticul leziunilor abordate nonoperator.

Cuvinte cheie: traumatism, tratament nonoperator, viscere abdominale

Abstract

Selective nonoperative management of solid abdominal visceral lesions

Selective nonoperative management of abdominal visceral lesions is one of the most important and challenging changes that occurred in the traumatized patient care over the last 20 years. The main advantage of this type of management is the avoidance of unnecessary / nontherapeutic laparotomies. The trauma surgeons who deal with this type of treatment are worried of missed abdominal injuries. Modern diagnostic tools (spiral CT, ultrasound, angiography, laparoscopy) allow the trauma surgeon to accurately characterize the lesions to be nonoperative addressed. This literature review discusses the main elements of selective nonoperative management of principle solid visceral lesions (liver, spleen, kidney). We highlight the advantages and limitations of the main diagnostic instruments used for evaluation of trauma patients allocated to nonoperative management.

Key words: trauma, nonoperative management, abdominal organs

Correspondență:

Prof. Dr. Mircea Beuran
Clinica de Chirurgie, Spitalul Clinic de Urgență
Calea Floreasca Nr. 8, sector 1, Cod 014461,
București, România
E-mail: drmirceabeuran@yahoo.com

Introducere

Incidența leziunilor viscerale abdominale variază foarte mult în traumatismele prin contuzie, în funcție de populația studiată, mecanismul lezional, precum și de metodele diagnostice folosite de fiecare centru de trauma. Aproximativ 12% din traumatismele prin contuzie la care s-a folosit Computer Tomografia (CT) ca metodă de diagnostic prezintă una sau mai multe leziuni intraabdominale, 46% din acestea fiind leziuni

majore, 30% necesitând intervenție chirurgicală sau angiografie (1,2). Marea majoritatea a acestor leziuni sunt, în ordinea frecvențelor înregistrate de diverse statistici, de ficat, intestin subțire, stomac, colon, oment, splină (în cazul plăgilor abdominale) sau de splină, intestin subțire, rinichi, ficat (în cazul contuziilor abdominale) (3). Peste 95% din aceste leziuni pot fi managerizate nonoperator, cu o rată asemănătoare sau chiar mai scăzută a complicațiilor, comparativ cu managementul operator (4).

Managementul selectiv nonoperator (MSNO) al leziunilor viscerale abdominale semnificative este una dintre cele mai importante schimbări care s-a produs în îngrijirea pacientului traumatizat pe parcursul ultimelor decenii (5).

Până în secolul XIX plăgile abdominale erau aborabile conservator, dar cu o mortalitate foarte mare (6). Lecțiile învățate de chirurgii traumatologi în urma conflictelor armate majore (al II-lea Război Mondial, Războiul din Vietnam) au fost aplicate pentru mult timp și în centrele de traumă civile. Astfel intervenția chirurgicală agresivă, inclusiv laparotomia exploratorie, era indicată în toate plăgile abdominale (anterioare, posterioare, la nivelul flancurilor) precum și în contuziile abdominale severe. Pe măsură ce metodele diagnostice și terapia de resuscitare a pacientului traumatizat au evoluat, proporția crescută a laparotomiilor necesare asociată unui management operator agresiv a fost pusă sub semnul întrebării (7). Începând cu 1960 și 1970 a fost introdus gradual managementul selectiv nonoperator al plăgilor abdominale înjunghiate (5). Plăgile abdominale împușcate erau abordate în urmă cu 20 de ani prin laparotomie de rutină. Motivele citate ale acestui management sunt: (a) incidența leziunilor intra-abdominale după plăgile împușcate depășește 90 %, (b) laparotomia necesară este o procedură neurmată de complicații majore, (c) examinarea clinică nu este de încredere. În centrele de traumă de nivel I, cu o bogată experiență și o logistică adecvată aceste motive au fost puse sub semnul întrebării și a fost aplicat managementul selectiv nonoperator și pentru plăgile abdominale împușcate. Velmahos et.al arată că o treime din pacienții cu plăgi împușcate abdominale anterioare și două treimi din plăgile împușcate posterioare pot fi managerizate nonchirurgical (8).

În era CT de generația a III-a, ecografiei, instrumentelor de minilaparoscopie, imagisticii prin rezonanță magnetică, chirurgul traumatolog poate realiza un bilanț lezional foarte precis prin metode minim invazive. Astfel managementul nonoperator al leziunilor viscerale abdominale poate fi realizat selectiv cu eficacitate crescută (7). Dezvoltarea terapiei nonoperatorii s-a bazat pe evoluția concomitentă a CT. CT stabilește diagnosticul de leziune viscerală abdominală pentru organele solide și adeseori exclude alte leziuni ce pot necesita intervenția chirurgicală. Din nefericire caracterizarea CT a gradului lezional poate să nu corespundă observațiilor intraoperatorii și nu prezice întotdeauna succesul terapiei nonoperatorii (9). Este foarte important, însă, ca pacientul să fie stabil hemodinamic (Mann citat de 10,11). Adeseori mulți chirurgi asociază tratamentul nonoperator cu ideea de tratament "conservator". În realitate managementul nonoperator al

unei leziuni viscerale abdominale necesită mai multe resurse materiale și luarea unor decizii mai dificile decât realizarea unei laparotomii (12).

Beneficiul MSNO: evitarea laparotomiei necesare

În literatura de traumă este descrisă o categorie de laparotomie numită laparotomia necesară. Laparotomia necesară include laparotomia care nu găsește nici o leziune intra-abdominală (laparotomia negativă) cât și laparotomia care găsește o leziune minoră ce nu necesită nici un gest terapeutic suplimentar (laparotomia nonterapeutică) (5). Incidența laparotomiilor nonterapeutice (LNT) variază între 1,7 și 38% în funcție de experiența și de protocolurile diefritelor centre de traumă (5). Proporția laparotomiilor necesare este la pacienții cu plăgi înjunghiate între 23-53%, iar la pacienții cu plăgi împușcate între 5,3-27% (6,13). Complicațiile apar în 2,5-41% din totalitatea laparotomiilor necesare și sunt reprezentate de atelectazie, pleurezie, pneumotorax, pneumonie, ileus prelungit, infecția plăgii postoperatorii, infecție urinară și ocluzie intestinală (13). Demetriades et.al arată o frecvență de 11 % a complicațiilor postoperatorii majore datorate anesteziei generale sau intervenției chirurgicale în LNT (14). Complicațiile postoperatorii imediate apar în 8,6-25,6% din cazuri iar complicațiile tardive (eventrație postoperatorie, ocluzie intestinală) apar în 2,5-5% din cazuri (15). Leppaniemi et al. compară managementul selectiv nonoperator al plăgilor abdominale cu laparotomia exploratorie efectuată de rutină (16). Morbiditatea a fost de 19% pentru grupul abordat chirurgical și de 8% pentru grupul MSNO. În 17% din cazuri MSNO a eșuat și pacienții au necesitat intervenție chirurgicală: 2 leziuni colonice au fost suturate la 6 și 18 ore, o leziune hepatică care nu sângera activ în momentul laparotomiei dar cu hemoperitoneu masiv operată la 44 de ore, o ruptură de diafragm cu necroza gastrică și empiem operată la 52 de zile după externare (6,16).

Costurile și durata spitalizării pentru pacienții care au suferit o LNT sunt în mod semnificativ mai mari față de cei tratați nonoperator. Astfel costurile spitalizării pentru un pacient cu plagă abdominală managerizat nonoperator sunt cu aproximativ 10000 \$ mai mici decât pacienții care au suferit o LNT (17). În plăgile abdominale înjunghiate costurile spitalizării sunt cu aproximativ 2800 \$ mai mici pentru un pacient managerizat nonoperator față de unul care a suferit o laparotomie nonterapeutică (6). Este foarte important de reținut că toate beneficiile MSNO trebuie puse în balanță cu riscurile ratării diagnostice a unei leziuni și complicațiile unei intervenții chirurgicale tardive. Într-un review al pacienților cu plăgi abdominale tratați nonoperator s-a observat o întârziere a diagnosticului și a tratamentului în 3,4 % din cazuri, fără o creștere a mortalității (15). Întârzierea diagnosticului dincolo de care morbiditatea crește nu este cunoscut, dar unii autori consideră un interval maxim de 6-12 ore. Trebuie reținut că acest interval depinde de organul lezat și de gradul contaminării peritoneale (5).

Riscurile MSNO

În multe privințe managementul selectiv nonoperator al leziunilor viscerale abdominale trebuie văzut ca înlocuirea morbidităților asociate laparotomiilor nenesare cu altele complicații potențiale. Unul din riscurile de temut al MSNO este ratarea diagnostică inițială a unei leziuni de tract gastrointestinal și efectuarea tardivă a unor gesturi terapeutice. Problema leziunilor intestinale în trauma abdominală prin contuzie pare a fi diferită la populația adultă față de cea pediatrică. Canty et al. arată că leziunile de tract gastrointestinal la copii care au suferit contuzii abdominale sunt rare (<1%), iar întârzierile diagnostice nu cresc excesiv morbiditatea și mortalitatea (18). Bensard et al. găsește la copii stabili hemodinamic care au suferit o contuzie abdominală o frecvență a leziunilor intestinale de 5% (19). El arată că intervalul de timp până la efectuarea laparotomiei a fost de sub 4 ore la 1/3 din cazuri (leziunea recunoscută la CT) și de 36±16 ore la 2/3 din pacienți (leziunea nerecunoscută la CT). Această întârziere diagnostică și terapeutică nu a condus la creșterea mortalității iar autorii consideră examenul clinic abdominal de încredere pentru diagnosticul leziunilor intestinale în contuziile abdominale (19).

Există o continuă dezbatere privind managementul optim al copiilor stabili hemodinamic, fără leziuni ale organelor parenchimoase abdominale la examenul CT dar cu prezența lichidului peritoneal. În aceste condiții posibilitatea unei leziuni intestinale îi determină pe unii autori să recomande laparotomia exploratorie. Venkatesh et al. consideră potrivit managementul nonoperator în cazul copiilor stabili hemodinamic, fără leziuni de organe parenchimoase abdominale și cu lichid intraperitoneal în cantitate mică la examenul CT. Marca traumatică a centurii de siguranță precum și prezența unei cantități mai mari de lichid peritoneal recomandă intervenția chirurgicală (20). Managementul nonoperator la adulții cu contuzii abdominale care prezintă lichid liber peritoneal la examenul CT fără evidența unei leziuni de viscer parenchimos trebuie să se facă cu mare precauție. Yegiyants et al. arată că la acest subgrup MSNO a reușit în 2 din 14 cazuri. Așteptarea apariției semnelor clinice abdominale pentru realizarea laparotomiei va determina o întârziere a tratamentului (21). La adulții leziunile gastrointestinale rezultate în urma contuziilor abdominale sunt mai frecvente decât la populația pediatrică (21). Fang et al. afirmă că întârzierea diagnosticului unei leziuni intestinale peste 24 de ore nu crește semnificativ mortalitatea dar crește dramatic complicațiile postoperatorii. În schimb atât mortalitatea cât și morbiditatea sunt foarte scăzute la pacienții cu perforații intestinale operate în primele 24 de ore. Din această cauză chirurgul traumatolog nu trebuie să transporte rapid la sala de operație, înainte unui examen general detaliat un pacient stabil hemodinamic cu contuzie abdominală (23).

Evidența actuală arată că atunci când managementul selectiv nonoperator este efectuat de chirurghi traumatologi experimentați riscurile întârzierii diagnostice sunt minime (12). Selecția pacienților este cheia succesului în acest tip de terapie, nu mai puțin importantă fiind experiența echipei

multidisciplinare care monitorizează pacientul și dotarea spitalului (10).

Complicațiile MSNO

Managementul nonoperator al unor leziuni viscerale abdominale conduce la apariția unor complicații specifice pe care chirurgul trebuie să le aibă în vedere: sângerări tardive, sepsis intraabdominal, hematoame intraabdominale care se pot suprainfecta și genera abcese, fistule biliare cu colecții intraabdominale, fistule pancreatice, acumularea de colecții urinare intraabdominale, ruptură aortică întârziată, precum și leziuni iatrogene secundare metodelor minim invazive de tratament (15,24).

Complicațiile tratamentului nonoperator în trauma hepatică sunt: hemobilia (0,2-0,3% din contuziile hepatice), hemoragia tardivă (<3% din contuziile hepatice tratate nonoperator), abcesele hepatice și colecțiile biliare intrahepatice (<0,5%), leziunile de ducte biliare extrahepatice, chiste hepatice posttraumatice (25). Carrillo et al. arată cum 85% din complicațiile MSNO pentru trauma hepatică gravă pot fi rezolvate printr-o combinație de proceduri minim invazive: angiografia pentru sângerarea tardivă, drenajul percutan pentru abcesele hepatice, colangiografia endoscopică retrogradă pentru leziunile ductale biliare și laparoscopia pentru tratamentul peritonitei biliare (26,27).

Complicațiile leziunilor pancreatice tratate nonoperator (fistulele pancreatice, pancreatita acută) pot fi abordate printr-o combinație de ERCP și puncție percutană (28).

Complicațiile leziunilor de tract urinar tratate nonoperator pot fi abordate de asemenea minim invaziv print-o combinație de tehnici endoscopice (montare de stent-uri) cu tehnici de drenaj percutan al colecțiilor urinare (29).

Principii pentru aplicarea MSNO

În ciuda dezvoltării tehnologice impresionante, examenul clinic rămâne "piatra de temelie" a triajului în traumă, pacientul traumatizat reprezentând frecvent un puzzle diagnostic. Condiția de bază pentru ca chirurgul traumatolog să poată adopta managementul nonoperator al unei leziuni abdominale este stabilitatea hemodinamică. În cazul pacientului instabil hemodinamic se presupune că sângerarea continuă și este nevoie de intervenția chirurgicală pentru a asigura hemostaza. Semnele clinice de peritonită și/sau instabilitatea hemodinamică reprezintă indicații absolute pentru efectuarea laparotomiei. Instabilitatea hemodinamică este un termen larg folosit dar puțin înțeles. Tensiunea arterială sistolică de 100 mm Hg poate fi normală la o tânără de 20 de ani dar foarte scăzută pentru o persoană vârstnică de 75 de ani. De asemenea, frecvența cardiacă crescută se poate datora anxietății sau durerii. Frecvența cardiacă normală poate apărea la pacienții cu tratament beta-blocant sau medicamente care inhibă enzima de conversie a angiotensinei (30).

Pacienții tineri care ajung rapid la spital pot să nu prezinte semnele șocului hipocolemic în pofida unei hemoragii interne masive (5). Pacienții intoxicați cu alcool sau necooperanți fac

ca examenul clinic să ofere puține informații.

Frecvent, pacienții cu traumatisme abdominale prin contuzie prezintă asociat și traumatismul cerebral. Inițial se considera că pacienții stabili hemodinamic cu traumatism cerebral nu sunt adecvați pentru managementul nonoperator al leziunilor abdominale (31). Shapiro et al. au arătat că nu există nici o diferență între rata de eșec a managementului nonoperator între pacienții fără trauma cerebrală și cei cu traumatism cerebral moderat sau sever. Managementul nonoperator reușește în peste 90 % dintre pacienții stabili hemodinamic dar cu alterarea posttraumatică a statusului mental (32,33). Nu s-a observat o creștere a mortalității și morbidității la pacienții cu status mental alterat (33).

Un alt principiu de bază pentru a se putea adopta managementul nonoperator al unei leziuni abdominale este ca această leziune să fie definită cu acuratețe. Această condiție nu putea fi îndeplinită cu ajutorul lavajului peritoneal diagnostic, dar astăzi CT stabilește cu suficientă precizie gradul lezional al viscerelor parenchimatose abdominale. Brasel et al. au arătat ca utilizarea CT a crescut proporția managementului nonoperator în ruptura de splină de la 11% la 71 % pe parcursul unei perioade de 5 ani (34). De asemenea CT este folosită pentru a căuta elemente predictive pentru eșecul managementului nonoperator. Astfel, în traumatismul hepatic prezența la examenul CT a unei "bălți de substanță de contrast" semnifică extravazarea substanței de contrast secundar sîngerării arteriale active. Ea se asociază cu instabilitatea hemodinamică și cu necesitatea intervenției chirurgicale (35). În leziunile splenice prezența la examenul CT a unui focar de extravazare a substanței de contrast în faza arterială se asociază cu eșecul managementului nonoperator (35).

O altă condiție de care chirurgul trebuie să țină cont este întregul bilanț lezional al pacientului. Această problemă se întâlnește mai ales la pacientul politraumatizat. O leziune splenică de gradul II asociată unui hematom retroperitoneal poate necesita splenectomie, deoarece scăderea progresivă a hemoglobinei va pune chirurgul în dificultate pentru a stabili sursa sîngerării (12).

Pacientul selectat pentru management nonoperator trebuie internat într-o secție unde va putea fi monitorizat cu strictețe, atât de către chirurgul traumatolog cât și de către asistente medicale antrenate, care pot recunoaște semnele șocului hipovolemic și semnele de iritație peritoneală. Este ușor de observat cum aceste condiții se întrunesc cu dificultate într-un centru de traumă aglomerat, unde medicii îngrijesc mulți pacienți sau în spitalele mici unde medicii nu sunt în spital pe parcursul nopții.

Pentru a se putea iniția managementul nonoperator al unei leziuni abdominale, echipa de traumă trebuie să fie capabilă să asigure în orice moment conversia la management operator.

Rolul metodelor imagistice în caracterizarea leziunilor ce vor fi tratate prin MSNO

Radiologia clasică

Valoarea examenelor radiologice clasice este foarte limitată la pacientul cu contuzie abdominală. Pentru pacientul cu

traumatism prin contuzie sunt utile radiografia de torace, radiografia de bazin, uretrografia și cistografia retrogradă (36). La pacientul cu plăgi abdominale se plasează markerii radioopaci la nivelul punctelor de intrare și de ieșire din corp a proiectilelor. Astfel, pot fi detectate eventualele fragmente de proiectil restante (37). Cel mai adesea, radiografia clasică este folosită în diagnosticul fracturilor osoase, îndeosebi cele costale, sternale și claviculare (10).

Radiografia toracică este utilă în diagnosticul pneumotoraxului, hemotoraxului și în observarea mediastinului lărgit. Rareori radiografia de torace poate indica ruptura de diafragm și pneumoperitoneul (12). Radiografia pelvină este utilizată în mod standard pentru a exclude fractura de bazin. Aceste leziuni sunt importante de diagnosticat, deoarece fracturile posterioare sunt asociate cu hematoame retroperitoneale iar fracturile anterioare sunt asociate cu traumatisme genito-urinare. Uneori pe radiografiile toracice și pelvine se pot observa și fracturile coloanei toraco-lombare. Prezența fracturii de corp vertebral indică gravitatea traumatismului și se pot asocia cu leziuni intestinale.

Ecografia – FAST (Focused Abdominal Sonography for Trauma)

Ecografia efectuată în condiții de urgență traumatică evaluează prezența lichidului la nivelul a 4 spații anatomice (perihaptic, perisplenic, pelvis și pericard) și se numește în literatura americană FAST: Focused Abdominal Sonography for Trauma. Ecografia efectuată în urgență - de medici imagiști, de medici de medicină de urgență sau chirurghi de traumă - este o metodă rapidă și cu acuratețe crescută în detectarea hemoperitoneului (38). Blackburne et al. recomandă repetarea FAST în primele 24 de ore pentru a crește acuratețea metodei în diagnosticarea hemoperitoneului de la 92,1% la 96,7% (39). Recent, ecografia este folosită în condiții de urgență și pentru diagnosticarea pneumotoraxului, ea prezentând o sensibilitate și o acuratețe superioară radiografiei toracice (40). În momentul actual, pare că rolul cel mai important al FAST este detectarea fluidului intraperitoneal la pacientul instabil hemodinamic. Acești pacienți vor fi transportați de urgență la sala de operație (41). Chirurgul trebuie să aibă permanent în minte limitările FAST: da rezultate fals negative în hemoperitoneul masiv, nu detectează hemoragia retroperitoneală și nu detectează leziunile de viscer cavităar (5). Consensul actual este că un examen FAST pozitiv este un puternic predictor al unei leziuni, dar un examen negativ nu exclude o leziune abdominală. Deoarece examinarea FAST poate rata unele leziuni sau le poate subestima gradul lezional este recomandată efectuarea examenului CT la pacienții stabili hemodinamic cu "FAST negativ" (42,43). Din această cauză Miller et al. recomandă "Not so FAST" (44). Prin folosirea ecografiei în evaluarea pacientului cu traumatism abdominal prin contuzie sunt reduse costurile, prin scăderea folosirii CT și LPD, cu 43% pentru un pacient (45).

Lavajul peritoneal diagnostic (LPD)

Lavajul peritoneal diagnostic și FAST constituie tehnicile standard pentru a evalua hemoragia intraperitoneală masivă

la pacientul instabil hemodinamic. LPD a fost introdus în 1965 și este foarte sensibil în detectarea leziunilor intra-abdominale (37). Acuratețea testului se situează în jur de 97% (3). Această sensibilitate mare este și principala lui slăbiciune, deoarece generează un procent ridicat de laparotomii nonterapeutice. LPD este util la pacienții cu șoc hipovolemice când ecografia nu este disponibilă. În absența CT, LPD este util la pacienții care prezintă alterarea statusului mental sau leziuni de măduva spinării. Alte indicații pentru LPD (în absența CT) sunt semnul centurii de siguranță, leziuni de coaste inferioare, leziuni de bazin, de colană vertebrală (46). Există autori care recomandă folosirea de rutină a LPD la pacientul cu contuzie abdominală, ca metodă de screening pentru a selecta pacienții stabili hemodinamici care vor efectua CT (47). Singura contraindicație a LPD este abdomenul cu intervenții chirurgicale anterioare (46).

Computer Tomografia (CT)

Computer Tomografia (CT) este cea mai informativă tehnică radiologică pentru investigarea creierului și a organelor abdomino-pelvine. Este investigația de primă intenție pentru traumatismele cranio-cerebrale (3). Dezvoltarea CT "multidetector" a îmbunătățit foarte mult rezoluția imaginilor, viteza de achiziție a imaginilor, precum și posibilitatea de a reconstrui și manipula imaginile.

Data fiind rapiditatea cu care se achiziționează imaginea la CT, acum această investigație poate fi efectuată și la pacienții cu instabilitate hemodinamică potențială sau la pacienții metastabili. Prezența aparatelor CT în departamentul de urgențe va face posibilă efectuarea examinării la pacienții cu leziuni critice. Fang et al. efectuează examenul CT "multidetector" la 34 de pacienți instabili hemodinamici fără efecte adverse. Necesarul de timp necesar pentru efectuarea CT a fost de 10,2 minute (48). În mod tradițional examinarea CT abdominală se face cu dublu contrast: contrast intravenos și contrast oral. Unii autori consideră că administrarea substanței de contrast pe sonda nazogastrică crește durata petrecută în departamentul de urgențe și prezintă riscul generării pneumoniei de aspirație. Există serii în care nu s-au ratat leziuni prin nefolosirea substanței de contrast orale (49). Nastanski et al. consideră că administrarea substanței de contrast imediat înainte de efectuarea CT nu crește riscul apariției pneumoniei de aspirație și ajută în diagnosticarea perforațiilor intestinale (50).

Pentru evaluarea plăgilor penetrante ale trunchiului (la pacienții stabili hemodinamici, fără semne de iritație peritoneală sau pneumoperitoneu) Shanmuganathan et al. recomandă CT-ul cu triplu contrast: oral, intravenos și prin clismă. Astfel CT-ul cu triplu contrast demonstrează cu acuratețe traversarea peritoneului și leziunile viscerale la pacienții cu plăgi penetrante ale trunchiului (51).

Examinarea CT este foarte utilă în evaluarea hemoperitoneului, leziunilor de organe parenchimatose abdominale și leziunilor retroperitoneale. Sensibilitatea, specificitatea și acuratețea CT "multidetector" în identificarea pacienților cu sângerare activă, cu leziuni intestinale, mezenterice sau

pancreatice este foarte mare, unii autori raportând chiar rezultate de 100% (48).

Prezența lichidului peritoneal în absența leziunilor de viscer parenchimos, la pacienții cu traumatism abdominal prin contuzie, trebuie să alerteze chirurul asupra posibilității unei leziuni de viscer cavitare. Totuși la acest grup de pacienți o laparotomie terapeutică a fost efectuată în 27% din cazuri. Pornind de la această observație, Rodriguez et al. recomandă examinarea clinică atentă, periodică și nu laparotomie exploratorie (52).

Rolul radiologiei intervenționale

Radiologia intervențională a evoluat foarte mult în ultimii ani, mai întâi ca un adunat al intervențiilor chirurgicale pentru leziuni traumatice abdominale și apoi împreună cu managementul nonoperator al leziunilor viscerale abdominale. În managementul pacientului traumatizat sunt utilizate angiografia (rol diagnostic, embolizarea zonelor de sângerare), ERCP (rol diagnostic, montarea de stent-uri), punctia percutanată a unor colecții intraabdominale (hematoame, abcese, colecții biliare și urinare).

Angiografia

Angiografia este folosită atunci când se suspectează pe baza CT sau ecografiei o leziune vasculară importantă. La nivel abdominal au fost embolizate cu succes leziuni hepatice, splenice, renale și sângerări pelvine produse atât prin contuzii cât și prin plăgi abdominale. Velmahos et al. prezintă o rată de succes a hemostazei angiografice de 91% în aceste condiții (53).

Deși managementul nonoperator al leziunilor traumatice splenice a devenit un standard terapeutic în cazuri selectate, el prezintă o rată raportată a eșecului între 7-20% (54). Pentru a crește rata de reușită a managementului nonoperator a fost propusă embolizarea angiografică a arterei splenice la pacienții cu leziuni splenice de gradul III cu hemoperitoneu voluminos, leziuni de gradul IV, sau când la CT apar semne de pseudoanevrism sau extravazare a substanței de contrast (55). Prezența pseudoanevrismelor la nivelul arterei splenice este un predictor puternic de eșec al tratamentului nonoperator și 74% din pseudoanevrisme nu se observă la examinarea CT efectuată la 72 de ore (49). Bessoud et al. raportează o rată a splenectomiei de 2,7% la pacienții cu leziuni splenice severe la care s-a utilizat embolizarea angiografică a arterei splenice în cadrul managementului nonoperator (54).

Introducerea angiografiei în managementul operator sau nonoperator al leziunilor traumatice hepatice de grad înalt este sigură și oferă posibilitatea controlării hemoragiei atât în contuziile cât și în plăgile hepatice (56). Velmahos et al. recomandă utilizarea angiografiei precoce în cazul pacienților cu traumatism hepatic la care examenul CT arată semne de extravazare a substanței de contrast sau după intervenții chirurgicale "damage control" (57). Angiografia efectuată tardiv este recomandată în cazul hemobiliei, sângerarea tardivă pe tuburile de dren sau anomalii vasculare observate

la CT-urile de control (57). Totuși trebuie menționat că adăugarea angiografiei ca metodă adjuvantă a tratamentului operator sau nonoperator în leziunile hepatice de grad III-VI generează necoză hepatică majoră la 42,2% din pacienți, fără a crește în schimb mortalitatea (58).

Embolizarea angiografică a devenit metoda preferată de control a unei hemoragii arteriale la nivelul pelvisului. Ea este o metodă sigură în controlul hemoragiei atât ca metodă primară de tratament cât și ca adjuvant al intervenției chirurgicale (59). În cazul pacienților instabili hemodinamic cu fracturi ale pelvisului trebuie realizat un plan terapeutic pentru oprirea hemoragiei în 30 de minute. După fixarea noninvazivă a pelvisului trebuie efectuată angiografia cu realizarea hemostazei într-un interval de timp de 90 de minute (60).

Angiografia terapeutică este indicată mai ales în hematoamele retroperitoneale consecutive fracturilor de bazin - când nu există o sursă majoră, se poate practica embolizarea sursei prin artera hipogastrică (3).

Leziunile renale pot fi tratate prin management nonoperator cu o rată a succesului mai mare decât leziunile splenice și hepatice, datorită fasciei Gerota care limitează hemoragia intraparenchimotoasă (5). Prin utilizarea metodelor de embolizare angiografică pot fi tratate nonoperator leziuni renale de gradul IV, cu o rată a succesului excelentă și cu complicații minime (61). Există autori care raportează și leziuni renale de grad V tratate cu succes prin embolizare angiografică (62).

Colangiopancreatografia endoscopică retrogradă (ERCP)

Aproximativ 5% din leziunile traumatiche hepatice generează leziuni majore de căii biliare (49). În managementul acestor pacienți cu fisulă biliară un loc important îl ocupă colangiopancreatografia endoscopică retrogradă. ERCP prezintă atât rol diagnostic cât și terapeutic, permițând plasarea unui stent (49,63,64).

MSNO al leziunilor hepatice

Pornind de la literatura actuală se poate considera că managementul nonoperator al leziunilor hepatice poate fi realizat cu succes în până la 90 % din cazurile în care e aplicat (65). Astăzi, majoritatea leziunilor de gradu I-III și până la 60% dintre leziunile de grad IV-V sunt tratate conservator (Fabian și Carrillo citați de 10). Condițiile care trebuie îndeplinite pentru a se putea aplica managementul nonoperator al unei leziuni hepatice sunt: (a) Stabilitate hemodinamică inițială sau după o reechilibrare inițială, (b) evidențierea CT a leziunii hepatice cu o cantitate scăzută de lichid liber intraperitoneal, (c) Absența CT a altor leziuni abdominale, (d) ≤ 4 U sânge transfuzat (66). Trebuie reținut că gradul lezional al leziunii hepatice diagnosticate CT nu prezice necesitatea intervenției chirurgicale (67). Pacientul trebuie internat într-un serviciu de terapie intensivă unde poate fi monitorizat îndeaproape de personal antrenat. Examinările clinice periodice trebuie să

caute semnele de apariție a instabilității hemodinamice, precum și semne de apariție a iritației peritoneale. Analizele de laborator periodice trebuie să includă hemoleucograma cel puțin. Pot fi utile și analizele care măsoară perfuzia tisulară și acidoza, cum ar fi deficitul de baze și lactatul. Deși managementul nonoperator al leziunilor traumatiche hepatice este tratamentul standard în cazul pacientului stabil hemodinamic, el nu este lipsit de riscuri. Frecvența leziunilor traumatiche asociate leziunilor hepatice tratate nonoperator și nediate diagnosticate inițial este de 2,3% (68). Cel mai frecvent se asociază cu traumatismul hepatic leziunile de intestin și de pancreas, dar posibilă apariție a acestora nu trebuie să influențeze indicația de management nonoperator (68). În special în leziunile hepatice de grad mare, abordate nonoperator, pot apărea complicații cum ar fi colecțiile biliare, pseudoanevrisme ale arterei hepatice cu hemobilie sau necroza veziculei biliare (69). Kozar et al. prezintă a rată de apariție a complicațiilor în traumatismul hepatic de 13%, cu apariția sângerării de la nivelul leziunii, a peritonitei biliare și de colecții biliare intrahepatice sau fistule biliare (70). Supravegherea pacienților cu traumatism hepatic depinde mai ales de gradul lezional. Leziunile de grad I, II pot fi internate într-un salon obișnuit. Leziunile de grad peste III trebuie internate și supravegheate în secția de terapie intensivă pentru cel puțin primele 48 de ore (15). Se consideră că hepatice de grad scăzut nu trebuie supravegheate CT, în lipsa unor elemente clinice care să indice acest lucru (71). Dată fiind rata mai mare a complicațiilor apărute în leziunile hepatice de grad mare (IV, V) este necesară efectuarea examinărilor CT de control pentru a identifica complicațiile care necesită intervenție chirurgicală. Intervalul de timp optim pentru efectuarea CT de control pare a fi la 7-10 zile (72). Vindecarea leziunilor hepatice se face după un model predictibil, cu recapătarea completă a integrității hepatice la 3 luni posttraumatic (72). Hemoperitoneul se resoarbe într-o săptămână, hematumul subcapsular în 6-8 săptămâni și dilacerarea hepatică în 3 săptămâni. Omogenitatea parenchimului este refăcută în 4-8 săptămâni (72).

MSNO al leziunilor splenice

MSNO a înlocuit splenorafia ca metodă de conservare a splinei lezate traumatic. Odată cu creșterea experienței în aplicarea managementului nonoperator al leziunilor traumatiche splenice, criteriile de includere a pacienților au fost permanente extinse, astăzi fiind tratate nonoperator până la 70% din leziunile splenice (73). Inițial se considera ca neadecvat MSNO în cazul pacienților cu leziuni splenice complexe, splina cu o patologie preexistentă, nevoia de transfuzie, traumatism cerebral grav și la pacienții peste 55 de ani (73,74). Aceste condiții nu mai sunt astăzi universale acceptate, singura contraindicație absolută a MSNO fiind instabilitatea hemodinamică (73).

Literatura actuală susține că MSNO poate fi aplicat în condiții de siguranță la pacienții peste 55 de ani selectați cu grijă, precum și la pacienții cu traumatism cerebral grav (75,76,31). Deși vârsta de peste 55 de ani și leziunile splenice majore se asociază separat cu eșecul MSNO, în

peste 80% din cazuri acești pacienți cu risc crescut pot fi manageriați cu succes nonoperator (77). La pacienții peste 55 de ani mortalitatea este mai mare indiferent de tipul managementului selectat (operator sau nonoperator), iar eșecul MSNO este asociat cu o durată crescută a spitalizării și a îngrijirii în secția de terapie intensivă (76). De asemenea, ruptura spontană a splinei patologice din mononucleoza infecțioasă poate fi managerizată nonoperator cu condiția stabilității hemodinamice a pacientului. Această abordare este importantă mai ales în cazul pacientului pediatric, care prezintă un risc mai mare de sepsis postsplenectomie (78).

Succesul MSNO al leziunilor splenice se corelează cu gradul lezional, cu o rată de reușită de 95% în leziunile de grad I și II. Prezența hemoperitoneului semnificativ nu este o contraindicație absolută, dar se asociază cu o rată a eșecului MSNO de până la 20% (12). Folosirea de principiu a embolizării angiografice pentru leziunile splenice gradul III, IV, sau în cele cu șanșă creșcută de eșec a MSNO (extravazarea contrastului sau prezența pseudoanvrismului la examenul CT) duce la o rată a succesului MSNO de 97% (55). Harbrecht et al. contestă rolul angiografiei arterei splenice în creșterea ratei de reușită a MSNO (79). În cazul pacienților traumatizați care devin stabili hemodinamici după administrarea unei cantități mici de soluții cristaloidice sau sânge MSNO poate fi realizat cu succes în până la 80-90% din cazuri (15).

Considerăm interesant studiul lui Nakae et al. care arată că prin conservarea splinei prin embolizare angiografică, splenografie sau splenectomie parțială nu se obțin avantaje semnificative față de splenectomie în ceea ce privește următorii indicatori imunologici: IgM și 14 serotipuri de anticorpi anti-*S. pneumoniae*. Astfel măsurile de profilaxie a sepsisului sever sunt necesare și la acești pacienți (80).

Eșecul MSNO poate conduce la complicații care, în condițiile actuale de presiune continuă în externare rapidă a pacienților, pot apărea în afara spitalului. Riscul pacienților cu leziuni splenice prin contuzie de a suferi o reinternare pentru splenectomie în 180 de zile după traumatism este de 1,4% (81). Pacienții trebuie informați explicit, deoarece majoritatea rupturilor splenice secundare survin în 8 zile (81).

MSNO al leziunilor renale

Rinichiul este un organ foarte potrivit pentru management nonoperator, cu o rată globală a succesului managementului nonoperator de 90% și chiar de 50% în traumatismele renale de gradul V (82,83,84). Chirurgii traumatologi au abordat leziuni renale de o severitate tot mai mare prin management nonoperator dată fiind rata mai mare a nefrectomiei la pacienții care au suferit explorarea chirurgicală a leziunii (35%) comparativ cu cei tratați nonoperator (12,6%) (85).

Managementul nonoperator a devenit metoda standard de tratament al leziunilor renale de gradul I-III (15). Umbreit et. al arată că în 72% din leziunile renale gradul IV intervenția chirurgicală a putut fi evitată, cu o rată totală de salvare cel puțin parțială a rinichiului de 95% (86).

Computer tomografia leziunilor renale s-a dezvoltat atât

de mult încât stadializarea traumatismului renal poate fi făcut aproape exclusiv pe criteriile CT (82). Rinichiul prezintă o structură anatomică favorabilă tratamentului nonoperator, cu o vascularizație arterială de tip segmentar. Traumatismul renal produce în general o laceratie parenchimatooasă cu un hematom consecutiv, care are tendința de a disloca vasele segmentare fără a le rupe. Prezența fasciei Gerota este de asemenea favorabilă MSNO, ea având rol în tamponarea zonei cu sângerare activă.

Concluzii

Marea majoritatea a traumatismelor civile moderne sunt produse prin contuzii cu viteză crescută, generatoare de leziuni abdominale complexe. Multitudinea factorilor care trebuie luați în calcul atunci când se hotărăște managementul nonoperator al unei leziuni abdominale în contextul unui pacient politraumatizat face imposibilă aplicarea unui algoritm simplu și necesită prezența unei echipe de traumă antrenate. Cu toate acestea, în zilele noastre, MSNO este aplicat cu succes în traumatismele abdominale prin contuzie precum și în plăgile abdominale.

Aplicarea MSNO îndepărtează pacientul de complicații precoce și tardive asociate unei intervenții chirurgicale nenecesare. Totuși, chirurgul de traumă trebuie să aibă în permanență un grad ridicat de suspiciune pentru a diagnostica cât mai precoce complicațiile specifice MSNO, care din fericire pot fi abordate în majoritatea cazurilor prin metode minim invazive.

Bibliografie

1. Hoff WS, Holevar M, Nagy KK, Patterson L, Young JS, Arrillaga A, et al. Practice management guidelines for the evaluation of blunt abdominal trauma: the East practice management guidelines work group. *J Trauma*. 2002;53(3):602-15.
2. Knudson MM, Maull KI. Nonoperative management of solid organ injuries. Past, present, and future. *Surg Clin North Am*. 1999;79(6):1357-71.
3. Beuran M, editor. *Manual de Chirurgie*. București: Ed. Universitară Carol Davila; 2003.
4. Alonso M, Brathwaite C, Garcia V, et al. Practice Management Guidelines for the Nonoperative Management of Blunt Injury to the Spleen and Liver. <http://www.east.org/tpg.asp>, 2003.
5. Demetriades D, Velmahos G. Technology-driven triage of abdominal trauma: the emerging era of nonoperative management. *Annu Rev Med*. 2003;54:1-15. Epub 2001 Dec 3.
6. Como JJ, Bokhari F, Chiu WC, et al. Practice Management Guidelines for Nonoperative Management of Penetrating Abdominal Trauma. www.east.org, 2007.
7. Britt LD, Cole FJ, Collins JN, Weireter LJ Jr. Nonoperative trauma management: has the pendulum swung too far? The distinguished Dr. William Matory lecture. *J Natl Med Assoc*. 2003;95(10):964-8.
8. Velmahos GC, Demetriades D, Toutouzas KG, Sarkisyan G, Chan LS, Ishak R, et al. Selective nonoperative management

- in 1,856 patients with abdominal gunshot wounds: should routine laparotomy still be the standard of care? *Ann Surg.* 2001;234(3):395-402; discussion 402-3.
9. Mirvis SE, Whitley NO, Gens DR. Blunt splenic trauma in adults: CT-based classification and correlation with prognosis and treatment. *Radiology.* 1989;171(1):33-9.
 10. Beuran M. Traumatismele abdominale. În: Irinel Popescu, editor. *Tratat de Chirurgie, Vol.VIII - Chirurgia Generală, Partea I.* București: Ed. Academiei Române; 2008.
 11. Beuran M, Turculet C, Morteau S. Elemente de Traumatologie. În: Brătucu E, editor. *Manual de Chirurgie.* București: Ed. Universitară Carol Davila; 2007. p. 977-1016.
 12. Stawicki SP, Prytor JP. Selective Nonoperative Management of Abdominal Injury. În: Flint L, Meredith JW, Schwab CW, Trunkey DD, Rue LW, Taheri PA, editors. *Trauma: Contemporary Principles and Therapy.* Ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
 13. Renz BM, Feliciano DV. Unnecessary laparotomies for trauma: a prospective study of morbidity. *J Trauma.* 1995;38(3):350-6. Comment in: *J Trauma.* 1995;39(2):397-8.
 14. Demetriades D, Vandenbossche P, Ritz M, Goodman D, Kowalszik J. Non-therapeutic operations for penetrating trauma: early morbidity and mortality. *Br J Surg.* 1993;80(7):860-1. Comment in: *Br J Surg.* 1993;80(12):1626.
 15. Stawicki SP. Trends in nonoperative management of traumatic injuries: a synopsis. *OPUS 12 Scientist.* 2007;1(1):19.
 16. Leppäniemi AK, Haapiainen RK. Selective nonoperative management of abdominal stab wounds. prospective, randomized study. *World J Surg.* 1996;20(8):1101-5; discussion 1105-6.
 17. Demetriades D, Velmahos G, Cornwell E 3rd, Berne TV, Cober S, Bhasin PS, et al. Selective nonoperative management of gunshot wounds of the anterior abdomen. *Arch Surg.* 1997; 132(2):178-83.
 18. Canty TG Sr, Canty TG Jr, Brown C. Injuries of the gastro-intestinal tract from blunt trauma in children: a 12-year experience at designated pediatric trauma center. *J Trauma.* 1999;46(2): 234-40.
 19. Bensard DD, Beaver BL, Besner GE, Cooney DR. Small bowel injury in children after blunt abdominal trauma: is diagnosis delay important? *J Trauma.* 1996;41(3):476-83.
 20. Venkatesh KR, McQuay N Jr. Outcomes of management in stable children with intra-abdominal free fluid without solid organ injury after blunt abdominal injury. *J Trauma.* 2007; 62(1):216-20.
 21. Yegiyants S, Abou-Lahoud G, Taylor E. The management of blunt abdominal trauma patients with computed tomography scan findings of free peritoneal fluid and no evidence of solid organ injury. *Am Surg.* 2006;72(10):943-6.
 22. Fischer RP, Miller-Crotchett P, Reed RL 2nd. Gastrointestinal disruption: the hazard of nonoperative management in adults with blunt gastrointestinal injury. *J Trauma, J Trauma.* 1988; 28(10):1445-9.
 23. Fang JF, Chen RJ, Lin BC, Hsu YB, Kao JL, Kao YC, et al. Small bowel perforation: is urgent surgery necessary? *J Trauma.* 1999;47(3):515-20.
 24. Pachter HL, Knudson MM, Esrig B, Ross S, Hoyt D, Cogbill T, et al. Status of nonoperative management of blunt hepatic injuries in 1995: a multicenter experience with 404 patients. *J Trauma.* 1996;40(1):31-8. Comment in: *J Trauma.* 1996; 41(2):370-1.
 25. Debas HT. Abdominal trauma. In: Debas HT, editor. *Gastrointestinal surgery: pathophysiology and management.* New York: Ed. Springer-Verlag; 2004. p. 334-350.
 26. Carrillo EH, Spain DA, Wohltmann CD, Schmiege RE, Boaz PW, Miller FB, et al. Interventional techniques are useful adjuncts in nonoperative management of hepatic injuries. *J Trauma.* 1999;46(4):619-22; discussion 622-4.
 27. Carrillo EH, Reed DN Jr, Gordon L, Spain DA, Richardson JD. Delayed laparoscopy facilitates the management of biliary peritonitis in patients with complex liver injuries. *Surg Endosc.* 2001;15(3):319-22. Epub 2000 Nov 7.
 28. Kim HS, Lee DK, Kim IW, Baik SK, Kwon SO, Park JW, et al. The role of endoscopic retrograde pancreatography in the treatment of traumatic pancreatic duct injury. *Gastrointest Endosc.* 2001;54(1):49-55.
 29. Matthews LA, Smith EM, Spirnack JP. Nonoperative treatment of major blunt renal lacerations with urinary extravasation. *J Urol.* 1997;157(6):2056-8.
 30. Demetriades D, Velmahos GC. Indications for and Techniques of Laparotomy. In: Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE, editors. *Trauma.* 6th Edition. New York: Ed. McGraw-Hill; 2008. p. 607-622.
 31. Keller MS, Sartorelli KH, Vane DW. Associated head injury should not prevent nonoperative management of spleen or liver injury in children. *J Trauma.* 1996;41(3):471-5.
 32. Shapiro MB, Nance ML, Schiller HJ, Hoff WS, Kauder DR, Schwab CW. Nonoperative management of solid abdominal organ injuries from blunt trauma: impact of neurologic impairment. *Am Surg.* 2001;67(8):793-6.
 33. Archer LP, Rogers FB, Shackford SR. Selective nonoperative management of liver and spleen injuries in neurologically impaired adult patients. *Arch Surg.* 1996;131(3): 309-15.
 34. Brasel KJ, DeLisle CM, Olson CJ, Borgstrom DC. Splenic injury: trends in evaluation and management. *J Trauma.* 1998; 44(2):283-6.
 35. Ochsner MG. Factors of failure for nonoperative management of blunt liver and splenic injuries. *World J Surg.* 2001;25(11): 1393-6.
 36. Wisner D, Hoyt D. Abdominal trauma. In: Mulholland MW, et al., editors. *Greenfield's Surgery: Scientific and principles practice.* 4th Edition. Ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 422-439.
 37. Richards J, Acosta J, Wilson W. Abdominal trauma. In: Wilson WC, Grande CM, Hoyt DB, editors. *Trauma - Emergency Resuscitation, Perioperative Anesthesia, Surgical Management.* Vol. 1. Ed. Informa Healthcare USA Inc.; 2007. p. 517-531.
 38. Brooks A, Davies B, Smethurst M, Connolly J. Prospective evaluation of non-radiologist performed emergency abdominal ultrasound for haemoperitoneum. *Emerg Med J.* 2004;21(5):e5.
 39. Blackburne LH, Soffer D, McKenney M, Amortegui J, Schulman CI, Crookes B, et al. Secondary ultrasound examination increases the sensitivity of the FAST exam in blunt trauma. *J Trauma.* 2004;57(5):934-8.

40. Zhang M, Liu ZH, Yang JX, Gan JX, Xu SW, You XD, et al. Rapid detection of pneumothorax by ultrasonography in patients with multiple trauma. *Crit Care*. 2006;10(4):R112.
41. Lee BC, Ormsby EL, McGahan JP, Melendres GM, Richards JR. The utility of sonography for the triage of blunt abdominal trauma patients to exploratory laparotomy. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(2):415-21.
42. Schnüriger B, Kilz J, Inderbitzin D, Schafer M, Kickuth R, Luginbühl M, et al. The accuracy of FAST in relation to grade of solid organ injuries: a retrospective analysis of 226 trauma patients with liver or splenic lesion. *BMC Med Imaging*. 2009;9:3.
43. Ochsner MG, Knudson MM, Pachter HL, Hoyt DB, Cogbill TH, McAuley CE, et al. Significance of minimal or no intraperitoneal fluid visible on CT scan associated with blunt liver and splenic injuries: a multicenter analysis. *J Trauma*. 2000;49(3):505-10.
44. Staunton M, Malone DE. Ultrasonography or computed tomography for diagnosis in hemodynamically stable patients with recent blunt abdominal trauma? Critically appraised topic. *Can Assoc Radiol J*. 2003;54(5):279-80.
45. McKenney MG, McKenney KL, Hong JJ, Compton R, Cohn SM, Kirton OC, et al. Evaluating blunt abdominal trauma with sonography: a cost analysis. *Am Surg*. 2001;67(10):930-4.
46. Whitehouse JS, Weigelt JA. Diagnostic peritoneal lavage: a review of indications, technique, and interpretation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2009 Mar 8;17:13.
47. Griffin XL, Pullinger R. Are diagnostic peritoneal lavage or focused abdominal sonography for trauma safe screening investigations for hemodynamically stable patients after blunt abdominal trauma? A review of the literature. *J Trauma*. 2007; 62(3):779-84.
48. Fang JF, Wong YC, Lin BC, Hsu YP, Chen MF. Usefulness of multidetector computed tomography for the initial assessment of blunt abdominal trauma patients. *World J Surg*. 2006; 30(2):176-82.
49. Delgado Millán MA, Deballon PO. Computed tomography, angiography, and endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the nonoperative management of hepatic and splenic trauma. *World J Surg*. 2001; 25(11):1397-402.
50. Nastanski F, Cohen A, Lush SP, DiStante A, Theuer CP. The role of oral contrast administration immediately prior to the computed tomographic evaluation of the blunt trauma victim. *Injury*. 2001;32(7):545-9.
51. Shanmuganathan K, Mirvis SE, Chiu WC, Killeen KL, Hogan GJ, Scalea TM. Penetrating torso trauma: triple-contrast helical CT in peritoneal violation and organ injury - a prospective study in 200 patients. *Radiology*. 2004; 231(3):775-84. Epub 2004 Apr 22.
52. Rodriguez C, Barone JE, Wilbanks TO, Rha CK, Miller K. Isolated free fluid on computed tomographic scan in blunt abdominal trauma: a systematic review of incidence and management. *J Trauma*. 2002;53(1):79-85.
53. Velmahos GC, Chahwan S, Falabella A, Hanks SE, Demetriades D. Angiographic embolization for intraperitoneal and retroperitoneal injuries. *World J Surg*. 2000;24(5):539-45.
54. Bessoud B, Denys A, Calmes JM, Madoff D, Qanadli S, Schnyder P, et al. Nonoperative management of traumatic splenic injuries: is there a role for proximal splenic artery embolization? *AJR Am J Roentgenol*. 2006;186(3):779-85.
55. Sabe AA, Claridge JA, Rosenblum DI, Lie K, Malangoni MA. The effects of splenic artery embolization on nonoperative management of blunt splenic injury: a 16-year experience. *J Trauma*. 2009;67(3):565-72; discussion 571-2.
56. Mohr AM, Lavery RF, Barone A, Bahramipour P, Magnotti LJ, Osband AJ, et al. Angiographic embolization for liver injuries: low mortality, high morbidity. *J Trauma*. 2003;55(6):1077-81; discussion 1081-2.
57. Velmahos GC, Toutouzas K, Radin R, Chan L, Rhee P, Tillou A, et al. High success with nonoperative management of blunt hepatic trauma: the liver is a sturdy organ. *Arch Surg*. 2003;138(5):475-80; discussion 480-1. Comment in: *Arch Surg*. 2004;139(7):800-1.
58. Dabbs DN, Stein DM, Scalea TM. Major hepatic necrosis: a common complication after angioembolization for treatment of high-grade liver injuries. *J Trauma*. 2009;66(3):621-7; discussion 627-9.
59. Verbeek D, Sugrue M, Balogh Z, Cass D, Civil I, Harris I, et al. Acute management of hemodynamically unstable pelvic trauma patients: time for a change? Multicenter review of recent practice. *World J Surg*. 2008;32(8):1874-82.
60. Heetveld MJ, Harris I, Schlaphoff G, Balogh Z, D'Amours SK, Sugrue M. Hemodynamically unstable pelvic fractures: recent care and new guidelines. *World J Surg*. 2004;28(9):904-9.
61. Breyer BN, McAninch JW, Elliott SP, Master VA. Minimally invasive endovascular techniques to treat acute renal hemorrhage. *J Urol*. 2008;179(6):2248-52; discussion 2253. Epub 2008 Apr 18.
62. Brewer ME Jr, Strnad BT, Daley BJ, Currier RP, Klein FA, Mobley JD, et al. Percutaneous embolization for the management of grade 5 renal trauma in hemodynamically unstable patients: initial experience. *J Urol*. 2009;181(4):1737-41. Epub 2009 Feb 23.
63. Kozar RA, Moore JB, Niles SE, Holcomb JB, Moore EE, Cothren CC, et al. Complications of nonoperative management of high-grade blunt hepatic injuries. *J Trauma*. 2005; 59(5):1066-71.
64. Sugiyama M, Atomi Y, Matsuoka T, Yamaguchi Y. Endoscopic biliary stenting for treatment of persistent biliary fistula after blunt hepatic injury. *Gastrointest Endosc*. 2000;51(1):42-4.
65. Maull KI. Current status of nonoperative management of liver injuries. *World J Surg*. 2001;25(11):1403-4.
66. Carrillo EH, Wohltmann C, Richardson JD, Polk HC Jr. Evolution in the treatment of complex blunt liver injuries. *Curr Probl Surg*. 2001;38(1):1-60.
67. Meredith JW, Young JS, Bowling J, Roboussin D. Nonoperative management of blunt hepatic trauma: the exception or the rule? *J Trauma*. 1994;36(4):529-34; discussion 534-5.
68. Miller PR, Croce MA, Bee TK, Malhotra AK, Fabian TC. Associated injuries in blunt solid organ trauma: implications for missed injury in nonoperative management. *J Trauma*. 2002;53(2):238-42; discussion 242-4.
69. Giss SR, Dobrilovic N, Brown RL, Garcia VF. Complications of nonoperative management of pediatric blunt hepatic injury: Diagnosis, management, and outcomes. *J Trauma*.

- 2006;61(2):334-9.
70. Kozar RA, Moore FA, Cothren CC, Moore EE, Sena M, Bulger EM, et al. Risk factors for hepatic morbidity following nonoperative management: multicenter study. *Arch Surg.* 2006;141(5):451-8; discussion 458-9.
 71. Ciraulo DL, Nikkanen HE, Palter M, Markowitz S, Gabram S, Cowell V, et al. Clinical analysis of the utility of repeat computed tomographic scan before discharge in blunt hepatic injury. *J Trauma.* 1996;41(5):821-4.
 72. Yoon W, Jeong YY, Kim JK, Seo JJ, Lim HS, Shin SS, et al. CT in blunt liver trauma. *Radiographics.* 2005;25(1):87-104.
 73. Velmahos GC, Chan LS, Kamel E, Murray JA, Yassa N, Kahaku D, et al. Nonoperative management of splenic injuries: have we gone too far? *Arch Surg.* 2000;135(6):674-9; discussion 679-81.
 74. Godley CD, Warren RL, Sheridan RL, McCabe CJ. Nonoperative management of blunt splenic injury in adults: age over 55 years as a powerful indicator for failure. *J Am Coll Surg.* 1996;183(2):133-9.
 75. Krause KR, Howells GA, Bair HA, Glover JL, Madrazo BL, Wasvary HJ, et al. Nonoperative management of blunt splenic injury in adults 55 years and older: a twenty-year experience. *Am Surg.* 2000;66(7):636-40.
 76. Siriratsivawong K, Zenati M, Watson GA, Harbrecht BG. Nonoperative management of blunt splenic trauma in the elderly: does age play a role? *Am Surg.* 2007;73(6):585-9; discussion 590.
 77. Bee TK, Croce MA, Miller PR, Pritchard FE, Fabian TC. Failures of splenic nonoperative management: is the glass half empty or half full? *J Trauma.* 2001;50(2):230-6.
 78. Stephenson JT, DuBois JJ. Nonoperative management of spontaneous splenic rupture in infectious mononucleosis: a case report and review of the literature. *Pediatrics.* 2007;120(2):e432-5.
 79. Harbrecht BG, Ko SH, Watson GA, Forsythe RM, Rosengart MR, Peitzman AB. Angiography for blunt splenic trauma does not improve the success rate of nonoperative management. *J Trauma.* 2007;63(1):44-9.
 80. Nakae H, Shimazu T, Miyauchi H, Morozumi J, Ohta S, Yamaguchi Y, et al. Does splenic preservation treatment (embolization, splenorrhaphy, and partial splenectomy) improve immunologic function and long-term prognosis after splenic injury? *J Trauma.* 2009;67(3):557-63; discussion 563-4.
 81. Zarzaur BL, Vashi S, Magnotti LJ, Croce MA, Fabian TC. The real risk of splenectomy after discharge home following nonoperative management of blunt splenic injury. *J Trauma.* 2009;66(6):1531-6; discussion 1536-8.
 82. Toutouzas KG, Karaiskakis M, Kaminski A, Velmahos GC. Nonoperative management of blunt renal trauma: a prospective study. *Am Surg.* 2002;68(12):1097-103.
 83. Sartorelli KH, Frumiento C, Rogers FB, Osler TM. Nonoperative management of hepatic, splenic, and renal injuries in adults with multiple injuries. *J Trauma.* 2000;49(1):56-61; discussion 61-2.
 84. Eassa W, El-Ghar MA, Jednak R, El-Sherbiny M. Nonoperative management of grade 5 renal injury in children: does it have a place? *Eur Urol.* 2010;57(1):154-61. Epub 2009 Feb 10. Comment in: *Eur Urol.* 2010;57(1):162-3. *Eur Urol.* 2010;57(1):161-2.
 85. Harris AC, Zwirowich CV, Lyburn ID, Torreggiani WC, Marchinkow LO. CT findings in blunt renal trauma. *Radiographics.* 2001;21 Spec No:S201-14.
 86. Umbreit EC, Routh JC, Husmann DA. Nonoperative management of nonvascular grade IV blunt renal trauma in children: meta-analysis and systematic review. *Urology.* 2009;74(3):579-82. Epub 2009 Jul 9.