

METODE DE DIAGNOSTIC AL HEMOPERITONEULUI TRAUMATIC (Revista literaturii)

Eduard Aneste – doctorand,

Catedra de chirurgie nr. 1 „Nicolae Anestiadi”, IP USMF „Nicolae Testemițanu”

tel.: +37379766277, eduardaneste@gmail.com

Rezumat

Progresul tehnico-științific din ultimele decenii a condus la creșterea frecvenței traumatismelor. Traumatismul abdominal cel mai frecvent se manifestă prin hemoragie, astfel hemoperitoneul se asociază în 66-71% cazuri. În diagnosticarea paraclinică a hemoperitoneului lavajul peritoneal diagnostic (LPD) este o metodă cu potențial diagnostic înalt, rapidă, dar invazivă și pierde din importanță în ultimul timp. Ultrasonografia (USG) este o metodă modernă, accesibilă, neinvazivă, înalt sensibilă în diagnosticarea hemoperitoneului, dar dependentă de examinator. Tomografia computerizată (TC) este modernă, extrem de utilă și informativă, la fel ca și rezonanța magnetică nucleară (RMN). Laparoscopia este extrem de precisă, cu avantajele în opțiuni curative.

Cuvinte-cheie: hemoperitoneu, trauma, diagnostic

Summary. Diagnostic methods of traumatic hemoperitoneum (Literature review)

The technical and scientific progress of the last decades increased trauma frequency. The hemoperitoneum is diagnosed in 66-71% cases of abdominal trauma due to intraperitoneally hemorrhage. The diagnostic peritoneal lavage is a rapid method with a high diagnostic potential, but is invasive and losing weight in recent times. Ultrasonography is a modern diagnostic tool; accessible, noninvasive, with a high sensibility in establishing hemoperitoneum diagnostic, but it is operator dependent. Computer tomography, as well as magnetic resonance imaging, are modern, ultra-sensitive diagnostic methods, but are expensive and need a stable patient. Laparoscopy is an accurate method with treating mini invasive options.

Key words: hemoperitoneum, trauma, diagnostic

Резюме. Диагностические методы травматического гемоперитонеума (Обзор литературы)

Научно-технический прогресс последних десятилетий привёл к увеличению частоты травм. Самое частое проявление травм живота является кровотечение, по этому, гемоперитонеум диагностируется в 66-71% случаев. Диагностический перитонеальный лаваж при гемоперитонеуме охарактеризован как достаточно точный и быстрый метод, но инвазивный и теряет актуальность в последнее время. Ультразвуковое исследование современный метод, доступный, не инвазивный, высоко чувствительный, но зависящий от специалиста. Компьютерная томография и магнитно резонансное исследование являются современными и ультра чувствительными, но дорого стоящий и используется у стабильных больных. Лапароскопия охарактеризована как точный метод, с мини инвазивными лечебными возможностями.

Ключевые слова: гемоперитонеум, травма, диагноз

Actualitate

Progresul tehnico-științific înregistrat în ultimele decenii, alături de industrializarea intensă, cât și evoluția continuă a mijloacelor de transport, conduce inevitabil spre creșterea frecvenței traumatismelor. Acest fapt este deja recunoscut ca fiind o problemă medico-socială complexă și extrem de actuală [18]. Problema traumelor se face cunoscută odată cu apariția omenirii, astfel că Pruitt (2006) și coautorii menționează că prima informație despre tratamentul unei plăgi traumatice apare cu 3608 ani în urmă [38]. Țările uniunii europene înregistrează un deces cauzat de traumatism la fiecare 2 minute, iar circa 60 milioane de traumatizați necesită un anumit volum de îngrijiri medicale anual [2]. Pe teritoriul Republicii Moldova este înregistrată incidența de 5000 de cazuri de traumatisme la 10000 locuitori conform datelor prezentate de Bețișor (1995) și coautorii [4]. În țările dezvoltate traumatismele se regăsesc în calitate de prima cauză a decesului la persoanele tinere și copii, cu o valoare a letalității ce depășește 40% [3,18]. Trauma este menționată de Beuran (2012) și coautorii ca fiind printre primele 5 cauze de morbiditate și mortalitate în cazul persoanelor adulte de vârstă tânără, fiind mai frecventă ca patologia cardiovasculară și oncologică [2]. În structura traumatismelor asociate grave, traumatismul abdominal este plasat pe locul doi ca frecvență și letalitate [15]. Importanța studierii leziunilor abdominale rezidă din faptul că, deși, în calitate de regiune anatomică, abdomenul poate fi lezat mai rar comparativ cu alte regiuni, diagnosticul și tratamentul traumatismelor abdominale prezintă dificultăți serioase [12]. În marea majoritate a cazurilor de leziuni abdominale

acestea se manifestă prin hemoragie, astfel hemoperitoneul, ca urmare a hemoragiei intraperitoneale este diagnosticat frecvent, în acest context Chiu (1997) prezintă date în care 66% din traumatizați cu leziuni închise ale abdomenului cu implicarea organelor parenchimotoase prezintă hemoperitoneu, în timp ce Shanmuganathan (1999) aduce date de 71% cazuri de prezență a hemoperitoneului la aceeași categorie de pacienți [9,52]. Într-un studiu autohton Ghidirim (2009) și coautorii relatează prezența hemoperitoneului traumatic la 71,4% pacienți cu traumatisme închise ale organelor parenchimotoase intraperitoneale [17]. Prin urmare studierea hemoperitoneului traumatic prezintă un interes deosebit și actual, iar stabilirea diagnosticului corect și oportun acestei categorii de pacienți este o problemă de primă importanță. Examinarea pacientului traumatizat în secția de internare începe, alături de colectarea acuzelor și anamnezei, cu examenul clinic obiectiv, însă destul de rar se finalizează doar cu aceasta, cu atât mai mult că în urma examenului obiectiv al pacientului cu hemoperitoneu semnificativ doar 20% prezintă un tablou clinic relevant [48]. Prin urmare utilizarea metodelor instrumentale de diagnostic este indispensabilă la momentul actual.

Metode de diagnostic

Lavajul peritoneal diagnostic (LPD) a fost introdus de către Root (1965) în calitate de metodă de diagnostic. Deși, după descoperirea și implementarea în practica largă a metodelor ultrasonografice și tomografiei computerizate, și-a pierdut din importanță, este încă frecvent utilizată, mai ales, în cazul traumatizaților instabili hemodinamic. Evaluarea rezultatelor obținute în urma LPD pentru stabilirea diagnosti-

cului de hemoperitoneu sunt după cum urmează: LPD pozitiv - $>100.000 \text{ Er/mm}^3$ sau 10ml (5ml la copii) de sânge integral în aspirat; LPD negativ - $50.000-100.000 \text{ Er/mm}^3$; LPD negativ - $<50.000 \text{ Er/mm}^3$. După unii autori LPD prezintă o acuratețe de până la 98%, fiind utilizat în cazurile de examen ultrasonografic conform protocolului FAST cu rezultate incerte [13,42]. Un studiu autohton retrospectiv pe 1347 pacienți relevă pentru LPD o sensibilitate de 85,52%, specificitate - 99,08%, valoare predictivă pozitivă - 99,24%, valoare predictivă negativă - 83,1%, rată fals-negativă - 14,47%, rată fals-positivă - 0,92%, rată de alarmă falsă - 0,76%, rată de încredere falsă - 16,92%, acuratețe - 91,19% și prevalență - 58,24% [45]. În general, LPD este considerată o metodă destul de rapidă pentru aprecierea hemoperitoneului evident pozitiv, dacă însă pentru evaluarea rezultatului este necesar examenul microscopic, care poate duce spre temporizarea laparotomiei [31]. LPD în calitate de metodă de diagnostic comportă anumite dezavantaje legate de riscul leziunii organelor intraabdominale sau vaselor sanguine în timpul inserării cateterului, iritația peritoneului de către cateter poate crea anumite confuzii în aprecierea tabloului clinic obiectiv, iar pneumoperitoneul secundar accidental, alături de lichidul intraperitoneal introdus, neevacuat complet, poate crea incertitudine în aprecierea datelor tomografiei computerizate [56]. Metoda dată este incapabilă în aprecierea unei hemoragii active intraabdominale și prin aceasta este inferioară examinărilor prin FAST în dinamică și cu ajutorul tomografiei computerizate [37,43].

În concluzie subliniem că LPD, ca metodă de diagnostic a hemoperitoneului traumatic, este apreciată de mulți autori ca având un potențial diagnostic înalt, rapidă în cazurile evident pozitive, dar cu anumite riscuri indispensabile procedurilor invazive și care rămâne încă pe larg utilizată, dar pierde din teritoriu în favoarea metodelor neinvazive în ultimul timp.

Ultrasonografia (USG) pentru pacienții traumatizați a început să fie utilizată cu aproximativ 40 ani în urmă, ca urmare a unui studiu din Danemarca care a evidențiat beneficiile acesteia [25]. Examenul ultrasonografic se efectuează în poziție clinostatică, decubit dorsal, depistarea lichidului liber este posibilă datorită faptului că acesta se acumulează subdiafragmal bilateral, subhepatic, între ficat și rinichiul drept (spațiul Morrison), între splină și rinichiul stâng, recesele parieto-colice drept și stâng și între rect și vezica urinară [23]. Ultrasonografia abdomenului în cazurile de urgență utilizează anumite protocole de examinare mai scurte, dar care permit evaluarea mai rapidă a pacientului în ceea ce ține de prezența sau absența lichidului intraperitoneal. Acest protocol este

denumit FAST (Focussed Abdominal Sonography in Trauma/Focussed Assessment with Sonography for Trauma) include examinarea a 4 arii: 1 - perihepatic și spațiul hepato-renal; 2 - perisplenic; 3 - pelvisul; 4 - pericardul [7]. Sunt unele păreri că protocolul ar trebui utilizat în varianta extinsă - EFAST, care include și evaluarea leziunilor intraperitoneale, dar și prezența pneumo- și hemotoracelui [11,28]. La USG hemoperitoneul se vizualizează sub formă de un jet de culoare neagră cu tendință de acumulare în jurul organelor și în ariile declive ale cavității peritoneale. Hertzberg (1999) într-un studiu, confirmat ulterior morfologic, subliniază că hemoperitoneul se prezintă la examen ultrasonor sub formă de fluid având ecogenitate omogenă sau heterogenă, hipoecogen sau anecogen cu incluziuni eco- pozitive, iar chiagurile hiperecogene sunt diferențiate de ansele intestinale datorită lipsei peristaltismului și lipsei structurii multistratificate specifice peretelui intestinal [22]. Lucey (2005) relatează că hemoperitoneul ultrasonor se manifestă ca lichid hipoecogen în jurul organelor și intestinelor, dar cu multiple arii hiperecogene ce permit diferențierea de ascită [30]. Sângele din cavitatea peritoneală se prezintă ca colecții stelate, în timp ce colecțiile bine demarcate cu tendințe spre forme ovale și rotunde, cu perete posterior bine vizibil și câteva ecouri centrale sunt semnele unor colecții biliare intraperitoneale sau așa numitele *biloame* [58]. USG poate determina hemoperitoneul în volum de la cel puțin 150-300 ml în funcție de experiența medicului care efectuează examenul [6,19]. În același timp Von Kuenssberg (2003) prezintă date prin care o cantitate de 100 ml de lichid poate fi diagnosticată cu ajutorul USG, iar dacă lichidul este în bazinul mic, atunci cantitatea poate fi semnificativ mai mică și nu va fi omisă [59]. Hoffman (1992) și coautorii menționează sensibilitatea USG în depistarea lichidului intraperitoneal la peste 90% [23], în timp ce alți autori semnaleză valori ale sensibilității între 81-98% în studii prospective [5,46]. Nunes (2001) și coautorii subliniază că sensibilitatea USG poate crește cu 16% în cazul examinărilor în dinamică [35]. Metoda este considerată de Nance (2002) ca fiind atractivă în diagnosticarea leziunilor intraabdominale și a lichidului [34]. În același timp Wachtel (1994) caracterizează metoda dată ca fiind rapidă, neinvazivă, financiar accesibilă și poate fi repetată ori de câte ori este nevoie, însă depinde de experiența specialistului care posedă metoda [56]. Alte studii, însă, consideră că USG utilizat ca metodă de screening pentru pacienții hemodinamic stabili cu leziuni abdominale este asociată cu hipodiagnostic comparativ cu tomografia computerizată, iar în 6,4% până la 16% din aceste cazuri tactica de tratament a necesitat a fi schimbată [10,50].

Concluzionăm că USG se prezintă ca o metodă modernă, accesibilă, neinvazivă, cu o sensibilitate înaltă în diagnosticarea hemoperitoneului, dar comparativ mai joasă decât cea a tomografiei computerizate și dependentă în mare măsură de experiența profesională a examinatorului. Cel mai mare avantaj îl constituie accesibilitatea metodei în secția de internare și posibilitatea de utilizare la pacienții hemodinamic instabili.

Tomografia computerizată (TC) a început a fi utilizată odată cu instalarea primului aparat de acest fel în localitatea Hayes, Marea Britanie, în 1967, de către cercetătorul Sir Godfrey Hounsfield [41]. În prezent sunt utilizate TC spirale de până la 640 slice, cu o precizie și viteză de achiziție a datelor extrem de înaltă. Achiziția datelor în urma examinării pacientului cu ajutorul TC are loc în format digital după ce abdomenul este scanat cu ajutorul razelor X, iar imaginile obținute suferă reconstrucție multiplanară (MPR), tridimensională (3D) în calculator. Examinarea abdomenului pacientului traumatizat cel mai frecvent se efectuează cu utilizarea contrastului cu conținut de iod, care este introdus intravenos și/sau administrat per oral sau chiar rectal, respectând protocoale strict calculate în ceea ce ține de secvențele de timp în care se efectuează administrarea contrastului. Diagnosticarea hemoperitoneului la un pacient traumatizat utilizând TC, necesită stabilirea unor criterii concrete, care ar permite diferențierea sângelui de alte lichide biologice cum ar fi bila, urina sau conținutul intestinal. Identificarea lichidului intraperitoneal ca sânge depinde de momentul scurs de la traumatism până la investigație. Astfel, dacă intervalul de timp menționat nu este mai mare de câteva ore, se pot determina chiaguri care au un grad înalt de atenuare, iar dacă perioada de timp se lungește la câteva zile – gradul de atenuare este în descreștere progresivă pentru ca la 2-3 săptămâni sângele să prezinte atenuare identică lichidului obișnuit. Cel mai frecvent chiagurile cu grad înalt de atenuare sunt depistate în locurile de origine ale hemoperitoneului [60]. Atenuarea lichidului intraabdominal care se măsoară în Unități Hounsfield (HU) este de o valoare apreciabilă deoarece permite medicului imagist a diferenția sângele cu atenuare înaltă de alte lichide biologice care au, de obicei, un grad de atenuare mai jos, cât și permite diferențierea lichidelor intraperitoneale intraluminale de cele extraluminale. Shanmuganathan (1995) relatează, în acest context, că hemoperitoneul are valori ale atenuării cuprinse între 85-370 HU [51], Tonolini și Bianco (2012) remarcă atenuarea sângelui intraperitoneal ca fiind mai înaltă decât a apei, alcătuiind 35-45 HU, iar cea a chiagului santinelă – 45-70 HU [57]. Corelarea gradului de atenuare a hemoperitoneului cu gradul de anemie al pacienților la internare sau cu diluarea sân-

gelui intraperitoneal la pacienții cu LPD menționată de Mirvis (1992) [32] sugerează, mai degrabă, faptul că gradul de atenuare al hemoperitoneului depinde de cota parte a elementelor figurate în sângele extravazat intraperitoneal. TC determină cu o precizie înaltă prezența hemoragiei active intraabdominale, astfel Shanmuganathan (1993) descrie acest proces vizualizat tomografic ca fiind o suprafață liniară sau neregulată de contrast cu valori ale atenuării similare cu cele ale aortei sau ale arterelor, cât și faptul că contrastul este determinat în afara lumenului arterelor sau ale organelor [53]. Datorită faptului că hemoperitoneul, la fel ca și sângele intravascular constă din ser și elemente figurate, acesta posedă capacitatea de sedimentare a elementelor figurate (efect de hematocrit), care în percepție tomografică este apreciat ca "nivel de lichid în lichid" și este un semn patognomonic al hemoperitoneului vizualizat prin TC [30]. Sensibilitatea metodei în diagnosticarea hemoperitoneului este de circa 66-80% [17,55], deși mai mulți autori menționează valori cuprinse între 92-97,6% în aprecierea sensibilității metodei, specificitate de 98,7% [20,36,61] și valoare predictivă negativă de 99,63% [29]. TC fără contrast reprezintă o metodă de investigație modernă, neinvazivă, având un înalt grad de specificitate, nu provoacă senzații dureroase, nu poate provoca iatrogenii și mai puțin depinde de operator [24], iar la necesitate se poate repeta [56]. Utilizarea contrastului, necâtând la faptul că face din TC o metodă invazivă, însă, a ridicat simțitor potențialul diagnostic al metodei, mai ales în diagnosticarea hemoragiilor intraperitoneale active [44,49]. Din dezavantajele metodei sunt costul încă destul de înalt al echipamentului, instalarea aparatului deseori este la distanță de secția de internare și posibilitatea de examinare doar a pacienților hemodinamic stabili [30,33].

În concluzie subliniem, că TC este una dintre cele mai moderne metode de investigație cu o utilitate extrem de înaltă atât în diagnosticarea hemoperitoneului, cauzelor acestuia, dar și identificarea unei hemoragii active, care poate schimba tactica de tratament în cazul concret. Cu toate că echipamentul este costisitor, TC rămâne modalitatea de bază de examinare a pacienților hemodinamic stabili.

Rezonanța magnetică nucleară (RMN) – ca metodă de diagnostic a apărut datorită lucrărilor și descoperirilor lui Odeblad, Purcell, Mansfield și Lauterbur care în anii 1975-1977 au înregistrat primele succese în înregistrarea imaginilor corpului uman apărute în urma utilizării câmpurilor magnetice puternice și undelor radio [16]. Metoda este la fel de utilă ca și TC și în mare parte dublează rezultatele obținute în urma examenului prin TC, fiind valoroasă mai ales în cazurile dubioase din punct de vedere diagnostic [33]. La

fel ca și în cazul TC, vizualizarea hemoperitoneului depinde în mare măsură de vârsta sângelui extravazat în cavitatea peritoneală. Hemoperitoneul este perceput ca semnal puternic pe imaginile T1, iar pe imaginile T2 hemoperitoneul apare ca un semnal mixt sau mediu. Posibilitatea de diferențiere a hemoperitoneului de alte lichide biologice intraperitoneale este mai mare în cazul RMN comparativ cu TC [30]. Un studiu comparativ pe animale condus de Weishaupt (2000), confirmat ulterior și prin examen morfologic, prezintă date privind sensibilitatea și specificitatea RMN cu contrast în depistarea leziunilor hepatice, renale și a hemoperitoneului este de 100%, în timp ce a TC cu contrast constituie, respectiv, 90 și 94% [62]. Alături de TC, RMN este una extrem de precisă și valoroasă în diagnosticarea hemoperitoneului, dar este la fel de costisitoare, fapt ce nu-i acordă careva avantaje în comparație cu TC, cu excepția faptului că RMN nu utilizează radiații ionizante în procesul de lucru [13]. Pe lângă costul înalt al aparaturii în lista dezavantajelor își găsește loc diponibilitatea limitată, dar și timpul lung în achiziționarea datelor [27].

Prin urmare RMN este o metodă modernă, nu utilizează radiație ionizantă, fapt prin ce este mai inofensivă decât TC, posedă o specificitate maximală în diagnosticarea hemoperitoneului, dar este încă puțin accesibilă și costisitoare pentru a fi utilizată pe scară largă în diagnosticul pacienților traumatizați. În același timp, la fel ca și TC, necesită un pacient stabil și cooperant pentru investigație, fapt care, iarăși, limitează aplicabilitatea metodei.

Laparoscopia ca metodă diagnostică, dar și de tratament miniinvaziv, și-a început istoria cu peste un secol în urmă când Hans Christian Jacobeus din Suedia în 1910 a raportat prima intervenție laparoscopică pe subiect uman [21]. Utilizarea laparoscopiei în diagnosticarea hemoperitoneului traumatic datează din anii 1920 [54]. Modalitățile tehnice de efectuare a laparoscopiei, atât cea clasică prin utilizarea câtorva puncte de acces (3-4), atât și laparoscopia printr-un singur punct de acces, sunt bine cunoscute chirurgilor. Stabilirea hemoperitoneului traumatic are loc prin vizualizarea directă a sângelui în cavitatea abdominală prin intermediul camerei video. În diagnosticarea hemoperitoneului, laparoscopia ca metodă, se prezintă de un real folos, cu o sensibilitate înaltă, apreciată de unii autori ca excelentă [26], deși există speculații în ce privește rolul laparoscopiei în evaluarea pacientului cu traumatism abdominal închis, metoda s-a arătat capabilă în 25% cazuri a evita laparotomia non-terapeutică [1]. Cherry și coautorii (2005) prezintă date în care sensibilitatea și specificitatea laparoscopiei în traumatismele abdominale deschise constituie 100% și 76%, respectiv [8]. Avantajele laparoscopiei,

comparativ cu chirurgia clasică, sunt după cum urmează: mobilizarea și alimentarea enterală precoce a pacientului, restabilire rapidă a capacității de muncă, convalescență accelerată, necesar redus de medicație analgetică, reducerea duratei spitalizării și costurilor spitalizării [47]. Alți autori mai menționează așa avantaje ca: reducerea hemoragiei cu micșorarea necesarului de hemotransfuzii, plăgi postoperatorii mai mici, expunerea redusă a organelor interne către contaminanți exteriori posibili, care reduce riscul infecțiilor postoperatorii [40]. Metoda este grevată și de anumite dezavantaje, printre care se enumeră: diagnosticarea insuficientă a leziunilor organelor cavitate mai ales ale intestinului, risc de provocare a leziunilor iatrogene (leziuni vasculare, intestinale, embolie gazoasă), deficiențe în aprecierea adâncimii, lipsa senzației tactile a chirurgului [63], necesitatea de a deplasa instrumentele în direcția opusă decât cea în care acestea pe ecran se vizualizează, fapt care necesită mișcări neintuitive din partea chirurgului – denumit *efectul Fulcrum* [14], vizualizarea deficitară a porțiunii posterioare a splinei, a pancreasului, a segmentelor D2, D3 și D4 ale duodenului, a organelor retroperitoneale și a segmentelor 7 și 8 ale ficatului [47]. O mare parte dintre pacienții traumatizați nu pot fi candidați pentru chirurgia miniinvazivă din cauza instabilității hemodinamice sau complexității leziunilor [39].

În încheiere, laparoscopia reprezintă o metodă contemporană cu un potențial diagnostic înalt în privința hemoperitoneului, având mai multe dezavantaje și avantaje cunoscute, dar care permite executarea unor manipulații terapeutice și prin aceasta permite evitarea laparotomiilor, care sunt asociate cu o morbiditate și mortalitate mai înaltă. Necătând însă la multiplele avantaje ale metodei laparoscopice, aceasta are anumite limitări, contraindicații specifice care previn utilizarea laparoscopiei în anumite situații clinice particulare și, deasemenea, necesită personal experimentat pentru îndeplinirea procedurii.

Toate metodele diagnostice mai sus enumerate își au locul bine meritat în stabilirea hemoperitoneului. Utilizarea acestora depinde direct de condiția clinică a pacientului, disponibilitatea procedurilor diagnostice, dar și respectarea unui algoritm diagnostic chibzuit. Prin urmare, este important a continua evaluarea utilității metodelor diagnostice ale hemoperitoneului pentru a elabora un algoritm diagnostic util.

Bibliografie

1. Berci G., Sackier J., Paz-Partlow M. Emergency laparoscopy. *Am J Surg*; 1991;161:332-335.
2. Beuran M., Negoii I. Managementul selectiv nonoperator al leziunilor viscerale abdominale la pacientul politraumatizat. Editura Academiei Române, București, 2012.

3. Beuran M., Turculeț C., Morteau S. Elemente de traumatologie. În: Manual de chirurgie, vol.II sub redacția Popescu I., Beuran M. București, Ed. Universitară „Carol Davila”, 2007, p.977-1016.
4. Bețișor V., Goian V. Principiile de bază în diagnosticul și tratamentul politraumatismelor. Elaborări metodice. Chișinău, 1995, p.32.
5. Bode P., Niezan R., Van Vugt A. Abdominal ultrasound as a reliable indicator for conclusive laparotomy in blunt abdominal trauma. *Journal of Trauma*. 1993;34:27-31.
6. Branney S., Wolfe R., Moore R., et al. Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fluid. *Journal of Trauma*. 1995;39:375-380.
7. Brohi K. Focussed Assessment with Sonography for Trauma (FAST). London; 2006; www.trauma.org.
8. Cherry R., Eachempti S., Hydo L., et al. The role laparoscopy in penetrating abdominal stab wounds. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2005;15:14-17.
9. Chiu W., Cushing B., Rodriguez A., et al. Abdominal injuries without hemoperitoneum: a potential limitation of focused abdominal sonography for trauma (FAST). *The Journal of Trauma: Injury, Infection and Critical Care*. 1997; 42(4):617-625.
10. Deunk J., Dekker H., Brink M. et al. The value of indicated computed tomography scan of the chest and abdomen in addition to the conventional radiologic work-up for blunt trauma patients. *Journal of Trauma*. 2007;63:757-763.
11. Dulchavsky S., Schwarz K., Kirkpatrick A., et al. Prospective evaluation of thoracic ultrasound in the detection of pneumothorax. *Journal of Trauma*. 2001;50:201-205.
12. Emergency war surgery. 3rd ed Borden Institute, Walter Reed Army Medical Center, Washington, DC, 2004 în: Beuran M., Negoii I. Managementul selectiv nonoperator al leziunilor viscerale abdominale la pacientul politraumatizat. București 2012: p.29.
13. Fabian T., Bee T. Liver and biliary tract trauma. Feliciano D., Mattox K., Moore E. (eds). *Trauma*, Ed McGraw-Hill Professional, 5th ed., 2004.
14. Gallagher A., McClure N., McGuigan J., et al. An Ergonomic Analysis of the Fulcrum Effect in the Acquisition of Endoscopic Skills. *Endoscopy*. 1998;30(7):617-620.
15. Gayten CG, Stahl WM, Agarwal N, Murfy TC. Analysis of preventable deaths by mechanism of injury among 13500 trauma admission. *Ann Surg*. 1991, vol.214, no.4, p.510-20.
16. Geva T. Magnetic resonance imaging: historical perspective. *Journal of cardiovascular magnetic resonance*. 2006;8:573-580.
17. Ghidirim G., Rojnoveanu G., Gurghiș R., et al. Managementul nonoperator al traumatismelor închise ale splinei. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei*. 2009;21(2):92-95.
18. Gurghiș R. Autoreferatul tezei de doctor în științe. USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău 2012.
19. Gurghiș R. Rolul metodelor instrumentale în diagnosticul și monitorizarea leziunilor de ficat și splină, abordate nonoperator (Revista literaturii). *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei*. 2011;30(2):93-101.
20. Hamidi M., Aldaoud K., Qtaish I. The role of computed tomography in blunt abdominal trauma. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2007;7(1):41-46.
21. Hatzinger M., Kwon S., Langbein S., et al. Hans Christian Jacobaeus: inventor of human laparoscopy and thoracoscopy. *Journal of Endourology*. 2006;20(11):848-850.
22. Hertzberg B., Kliewer M., Paulson E. Ovarian cyst rupture causing hemoperitoneum: imaging features and the potential for misdiagnosis. *Abdominal Imaging*. 1999;24:304-308.
23. Hoffman R., Nerlich M., Muggia-Sullam M. Blunt abdominal trauma in cases of multiple trauma evaluated by ultrasonography: a prospective analysis of 291 patients. *Journal of Trauma*. 1992;32:452-458.
24. Holcroft J.W., Blaisdell F.W. Trauma to the torso. In: Wilmore D.W. Brennan M.F. Harken A.H. Holcroft J.W. Meakins J.L. *Care of the Surgical Patient, Volume 1, Critical Care*. Chicago, American College of Surgeon; 1989; 59.
25. Holm H., Kristensen J., Rasmussen S. Indications for ultrasonic scanning in abdominal diagnostics. *Journal of Clinic Ultrasound*. 1974;2:5-15.
26. Ivatury R., Simon R., Stahl W. A critical evaluation of laparoscopy in penetrating abdominal trauma. *J of Trauma*. 1993;34(6):822-828.
27. Kayaba H., Tamura H., Shirayama K., et al. Hemorrhagic ovarian cyst in childhood: a case report. *Journal of Pediatric Surgery*. 1996;31(7):978-979.
28. Kirkpatrick A., Sirois M., Laupland K., et al. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *Journal of Trauma*. 2004;57:288-295.
29. Livingston D., Lavery R., Passannante M., et al. Admission or observation is not necessary after a negative abdominal computed tomographic scan in patients with suspected blunt abdominal trauma: Results of a prospective, multi-institutional trial. *J Trauma*. 1998;44:272-282.
30. Lucey B., Varghese J., Soto J. Spontaneous hemoperitoneum: causes and significance. *Current Problems in Diagnostic Radiology*. 2005;34:182-195.
31. McKenney K., McKenney M., Cohn S. Hemoperitoneum score helps determine need for therapeutic laparotomy. *The Journal of Trauma*. 2001; 50:650-656.
32. Mirvis S., Dunham C. Abdominal/pelvic trauma. In: Mirvis S., Young J. *Imaging in trauma and critical care*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1992:149-242.
33. Morteale K., Cantisani V., Brown D. Spontaneous intraperitoneal hemorrhage: imaging features. *Radiologic Clinics of North America*. 2003; 41:1183-1201.
34. Nance M., Mahboubi S., Wickstrom M., et al. Pattern of abdominal free fluid following isolated blunt spleen or liver injury in the pediatric patients. *Journal of Trauma*. 2002;52:85-87.
35. Nunes L., Simmons S., Hollowell M. Diagnostic performance of trauma US in identifying abdominal or pelvic free fluid and serious abdominal or pelvic injury. *Academic Radiology*. 2001;8:128-136.

36. Peitzman A., Makaroun M., Slasky B., et al. Prospective study of computed tomography in initial management of blunt abdominal trauma. *J Trauma*. 1986;26:585-592.
37. Poletti P., Mirvis S., Killeen K., et al. CT criteria for management of blunt liver trauma: correlation with angiographic and surgical findings. *Radiology*. 2000;216(2):418-427.
38. Pruitt B. Combat casualty care and surgical progress. *Ann Surg* 2006;243:715-729; 2.
39. Ransom K., Smith S. Laparoscopy for trauma. Prevention and management of laparoendoscopic surgical complications, 3rd edition. Available at www.laparoscopy.blogs.com.
40. Raveenthiran V. Pediatric laparoscopy: facts and factitious claims. *Journal of Indian Association of pediatric surgeons*. 2010;15(4):122-126.
41. Richmond, Caroline (2004). „Obituary – Sir Godfrey Hounsfield”. *BMJ* 329(7467): 687.
42. Richards J., McGahan J., Pali M., et al. Sonographic detection of blunt hepatic trauma: hemoperitoneum and parenchymal patterns of injury. *Journal of Trauma*. 1999;47(6):1092-1096.
43. Richards J., Schleper N., Woo B., et al. Sonographic assessment of blunt abdominal trauma: a 4-year prospectiv study. *Journal of Clinical Ultrasound*. 2002;30(2):59-67.
44. Rodriguez Ch., Barone J., Wilbanks T. Isolated Free Fluid on Computed Tomographic Scan in Blunt Abdominal Trauma: A Systemic Review of Incidence and Management. *The Journal of Trauma*; 2002, Vol.:53(1):79-85.
45. Rojnoveanu G., Ghidirim G., Țințari S., et al. Rolul metodelor de examinare în evaluarea pacienților traumatizați chirurgicali. *Anale științifice ale Universității de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu"*. 2007;4:22-33.
46. Rozycki G., Ochsner M., Jaffin J. Prospective evaluation of surgeons' use of ultrasound in the evaluation of trauma patients. *Journal of Trauma*. 1993;34:516-527.
47. Samir M., Komal S., Shivendra M., et al. To study the incidence of organ damage and post-operative care in patients of blunt abdominal trauma with haemoperitoneum managed by laparoscopy. *Journal of Minimal Access Surgery*. 2011;7(3):169-172.
48. Scott-Conner C. Abdominal trauma. 2005. Available at: <http://aboutplastic.surgery.uiowa.edu>.
49. Schade K. Collaborative model: nonoperative spleen and liver management. *Journal of Trauma Nursing*; 2000:19-24.
50. Schnuriger B., Kilz J., Inderbitzin D. 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* 9:3.
51. Shanmuganathan K., Mirvis S., Reaney S. Pictorial review: CT appearance of contrast medium extravasations associated with injury sustained from blunt abdominal trauma. *Clinical Radiology*. 1995;50:182-187.
52. Shanmuganathan K., Mirvis S., Sherbourne C., et al. Hemoperitoneum as the Sole Indicator of Abdominal Visceral Injuries: A Potential Limitation of Screening Abdominal US for Trauma. *Radiology* 1999; 212:423-430.
53. Shanmuganathan K., Mirvis S., Sover E. Value of contrast-enhanced CT in detecting active hemorrhage in patients with blunt abdominal or pelvic trauma. *American Journal of Roentgenology*. 1993;161(1):65-69.
54. Short AR. The uses of coelioscopy. *BMJ*. 1925;2:254-255; Stone WE. Intra-abdominal examination by the aid of the peritoneoscope. *J Kansas Med Soc*. 1924;24:63-65.
55. Tas F., Ceran C., Atalar M., et al. The efficacy of ultrasonography in hemodinamically stable children with blunt abdominal trauma: a prospectiv comparison with computed tomography. *European Journal of Radiology*. 2004;51:91-96.
56. Thomas L. Wachtel, Critical care concepts in the management of abdominal trauma; *Critical Care Nursing Quarterly*;1994; 17(2):34-50.
57. Tonolini M., Bianco R. Hemoperitoneum from splenic rupture in an expatriate. *Journal of Emergency Trauma Shock*. 2012;5(1):100-102.
58. Vazquez J., Kristin Thorsen M., Dodds W., et al. Evaluation and treatment of intraabdominal bilomas. *American Journal of Radiology*; 1985;144:933-938.
59. Von Kuenssberg D., Stiller G., Wagner D. Sensitivity in detecting free intraperitoneal fluid with the pelvic views of the FAST exam. *American Journal of Emergency Medicine*. 2003;21(6):476-478.
60. Ya-Hui L., Hong-Xi M., Bai J. Spontaneous hemoperitoneum from hepatic metastatic trophoblastic tumor. *World Journal of Gastroenterology*. 2012; 18(31):4237-4240.
61. Webster V. Abdominal trauma: Pre-operative assessment and postoperative problems in intensive care. *Anaesth Intensive Care*. 1985;13:258-262.
62. Weishaupt D., Hetzer F., Ruehm S., et al. Three-dimensional contrast-enhanced MRI using an intravascular agent for detection of traumatic intraabdominal hemorrhage and abdominal parenchymal injuries: an experimental study. *Eur Radiol*. 2000;10(12):1958-1964.
63. Westebring-van der Putten E., Goossens R., Jakimowicz J., et al. Haptics in Minimally Invasive Surgery – A Review. *Minimally Invasive Therapy*. 2008;17 (1): 3-16.