

La valutazione medico-legale delle malattie dell'apparato digerente integrata da accertamenti specialistici non invasivi

■ Anna Elisabeth Berger¹, Marina Pastena², Gian Paolo Cioccia³

¹ Dirigente medico II livello, INPS Bolzano

² Dirigente medico II livello, INPS Vercelli

³ Dirigente medico I livello Coordinamento Generale Medico legale INPS. Docente Scuola Specializzazione in Medicina Legale Università "La Sapienza", Roma

ABSTRACT

Inflammatory Bowel Diseases (IBD) present a symptomatology characterised by periods of remission followed by clinical and endoscopic worsening; this makes the assignment of the functional damage for a correct medical-legal evaluation difficult, especially as far as the judgment of "permanency" in taken into consideration.

Invasive investigations, such as endoscopic procedures, are not allowed for medical-legal evaluations. So it may prove particularly useful and resolving in such diseases using abdomen echography which, together with some other supplementary tests, allows the gathering of a fundamental quantity of data for the diagnosis, the research for the complications, the definition of the state of activity of the pathology and the follow up of the patients.

A reasoned and competent use of the abdomen echography – well-endured, non-invasive and economical – can help in reducing the employment of endoscopic exams or other types of tests otherwise contraindicated, and it represents a precious impletion of the specialist gastroenterological medical examination guiding the forensic doctor to the meditated evaluation of the damage.

Keywords: echography, Inflammatory Bowel Diseases (IBD), medical-legal evaluation

Medical-legal evaluation of Inflammatory Bowel Diseases.

Pratica Medica & Aspetti Legali 2008; 2(3): 149-154

■ INTRODUZIONE

La corretta valutazione delle affezioni dell'apparato gastroenterico non può prescindere da accertamenti specialistici mirati, quali, ad esempio, le procedure endoscopiche, indispensabili, ma spesso "aggressive" per il malato.

Per tale presupposto l'**ecografia addominale**, quale esame necessariamente **non invasivo**, può assurgere ad esame dirimente, per la valutazione medico-legale, in molte di queste patologie.

Il tubo digerente è stato da sempre considerato un difficile campo di applicazione per l'indagine ultrasonografica, a causa del suo contenuto aereo che ostacola la progressione degli ultrasuoni.

Tuttavia, la maggior attenzione posta dai ricercatori ai vari segmenti dell'apparato gastroenterico e lo sviluppo tecnologico, con macchine sempre più sensibili e sofisticate, hanno consentito di definire, in questi ultimi anni, non solo i principali aspetti, sia normali, sia patologici dei visceri gastrointestinali, ma anche alcune situazioni morbose in cui l'ecografia può rappresentare l'esame elettivo.

Le potenzialità dell'ecografia si prestano allo studio delle malattie infiammatorie croniche intestinali (IBD, *Inflammatory Bowel Disease*), quali il morbo di Crohn e la rettocolite ulcerosa, patologie che interessano soprattutto individui in età compresa fra i 25 e i 35 anni, con incidenza quasi sovrapponibile fra il sesso maschile e quello femminile.

■ VALUTAZIONI CLINICHE E MEDICO-LEGALI

Le IBD sono malattie caratterizzate da sintomatologia di tipo accessuale, contraddistinta cioè da periodi di remissione e riacutizzazioni cliniche ed endoscopiche; ciò rende più difficoltosa la valutazione del danno funzionale correlato.

Diversa è la valutazione nelle singole forme morbose afferenti a tali malattie: infatti, il **morbo di Crohn** è una patologia cronica granulomatosa dell'intestino che può colpire, con distribuzione tipicamente segmentaria, qualsiasi tratto dell'apparato digerente, dalla cavità orale all'orifizio anale, ma che più comunemente interessa l'ileo e il colon prossimale [1,2]. La **rettocolite ulcerosa** è, invece, una malattia infiammatoria a localizzazione prevalentemente limitata solo alla mucosa, con disposizione a carattere continuo e interessamento prevalente colico distale [1,2].

Dal punto di vista sintomatologico le differenze riscontrabili fra le due malattie sono quelle riferibili al diverso coinvolgimento intestinale, sia per sede, sia per caratteristiche morfologiche (Tabella I) [3]. Esistono dati significativi che evidenziano come un'ecografia routinaria dell'addome possa evidenziare reperti patologici non solo nei pazienti sintomatici, ma anche in pazienti asintomatici [4].

TECNICA DI INDAGINE

L'ecografia è una metodica che permette di ottenere una quantità di dati fondamentali per la diagnosi e il follow-up dei pazienti con disturbi gastroenterici e le potenzialità di questo esame, con una buona conoscenza della semeiotica ecografica, ben si prestano allo studio delle malattie infiammatorie intestinali, e in modo particolare al morbo di Crohn, patologia in cui l'infiammazione dell'intera parete intestinale e il coinvolgimento di distretti oltre tale parete non sono agevolmente dimostrabili da altre tecniche di indagine.

Lo studio del tubo digerente, per via ecografica, può essere condotto per via trans-addominale o endocavitaria. Il primo approccio, unico praticabile presso i Centri Medico Legali INPS, è condotto con sonde convexe o lineari, a frequenza variabile da 3,5 a 7,5 MHz: le frequenze basse permettono uno studio panoramico di ampi tratti del tubo digerente, quelle più alte favoriscono lo studio dettagliato della parete.

Per la preparazione, al fine di avere una "buona visione", è indispensabile che il paziente osservi un digiuno di circa 8 ore, e può essere necessaria l'assunzione per os di liquidi, allo scopo di favorire lo studio delle pareti gastriche e del colon; è consigliabile, ma non necessaria, una dieta povera di scorie, nei giorni precedenti.

INDICAZIONI PER L'ECOGRAFIA

L'ecografia, nelle IBD, vede tre principali indicazioni, utili anche per la valutazione del danno funzionale (Tabella II); queste sono individuabili in [5]:

- **indagine di prima istanza**, preliminarmente ad indagini invasive (Rx con mezzi di contrasto, TAC, colonscopia);
- **diagnosi differenziale** tra morbo di Crohn e rettocolite ulcerosa;
- **follow-up** dei pazienti per la valutazione dell'estensione, delle complicanze e della risposta terapeutica.

I più importanti reperti ecografici patologici riscontrabili a livello del tubo gastroenterico sono l'**ispessimento parietale** e l'**immagine di massa** [6-11]. L'ispessimento parietale, considerato tale quando lo spessore dell'ansa intestinale supera i 10 mm [12], è riscontrabile sia nella patologia di tipo infiammatorio, sia in quella neoplastica: esso dona al viscere, colto in scansione trasversale, un aspetto definibile "a coccarda", a "bersaglio", a "pseudorene", poiché caratterizzato da un anello periferico ipocogeno, di spessore variabile, dato dalla parete ispessita, e da un centro iperecogeno, rappresentato dal lume a contenuto aereo. In scansioni longitudinali, invece, il viscere assume un aspetto definito "a sandwich", con aspetto di strati a "consistenza" diversa, ad andamento longitudinale.

Nel **morbo di Crohn** si apprezza un ispessimento concentrico delle pareti intestinali, che al color Doppler si traduce in una iperemia trasmurale coinvolgente la mucosa, ponendo diagnosi differenziale con altre forme di iperemia, come si osserva nella peritonite, dove il flusso sanguigno prevale a livello sieroso [13]; integrando, poi, con lo studio selettivo Doppler dell'arteria mesenterica superiore e della vena porta si evidenzia un incremento del flusso ematico [14,15].

Le pareti intestinali interessate dalla malattia appaiono ecograficamente di spessore aumentato, spessore che interessa tutti gli strati, **ma soprattutto quello iperecogeno**, corrispondente alla sottomucosa, che può costituire da solo il 50% dello spessore della parete intera, con una sensibilità stimata tra l'80 e il 96% e una specificità del 90-95% [16-18].

Tale reperto può essere utile per porre il sospetto clinico della malattia e può indicare anche la **progressione** dell'estensione dell'interessamento intestinale in pazienti con malattia già nota [19].

Per ciò che riguarda la diagnosi differenziale, mentre nelle **forme infiammatorie** l'ispessimento è generalmente simmetrico ed esteso a tutta la circonferenza, rimane conservata la stratificazione parietale, il passaggio tra viscere sano e viscere malato è graduale, e il lume è sempre centrato rispetto alla lesione, nelle **forme di tipo neoplastico**,

Elementi	Rettocolite ulcerosa	Morbo di Crohn
Clinici		
Rettorragia	Comune	Infrequente
Sviluppo di fistole	Raro	Comune
Ascessi perianali o perirettali	Occasionale	Comune
Megacolon tossico	Occasionale	Raro
Recidiva a carico del tenue dopo colectomia	Non segnalata	Frequente
Degenerazione neoplastica	Occasionale	Rara
Endoscopici		
Coinvolgimento rettale	95%	50%
Mucosa friabile	Frequente	Non comune
Radiologici		
Tipo di lesione	Continua	Segmentaria
Coinvolgimento del colon destro	Occasionale	Frequente
Ileo terminale se coinvolto	Dilatato	Rigido, stenotico
Piccolo intestino	Normale	Spesso coinvolto

Tabella I. Diagnosi differenziale tra morbo di Crohn e rettocolite ulcerosa [3]

l'ispessimento è generalmente asimmetrico, disomogeneo, con lume centrale eccentrico e più rilevante rispetto a quello flogistico. Il tratto ispessito è rigido e privo di movimenti peristaltici. Spesso tale quadro, in caso di neoplasie, si associa ad infiltrazione di organi e strutture limitrofe e a presenza di linfadenomegalie satelliti. A sua volta, l'infiltrazione linfomatosa, il cui aspetto è ancora più specifico, assume caratteri di notevole intensità, con aspetto caratteristico "a raggi di ruota", soprattutto se a localizzazione gastrica, mentre a livello del tenue la densità degli echi parietali è molto bassa, semifluida [19].

Nel morbo di Crohn l'ecografia, oltre a consentire lo studio della parete intestinale, trova impiego per la valutazione e ricerca delle complicanze intestinali quali **stenosi**, **ascessi** e **fistole**.

In particolare, la presenza di **stenosi**, osservabile come dilatazione delle anse a monte di un tratto dell'intestino con pareti ispessite e rigide, è rilevabile correttamente in oltre il 75% dei pazienti [16]. L'accuratezza dell'ecografia nell'individuare questa complicanza è più elevata nei pazienti con stenosi severe al punto da richiedere l'intervento chirurgico (sensibilità: 74-82%; specificità: sino a 100%) [16].

L'ecografia permette di valutare anche le caratteristiche della stenosi; infatti, nelle IBD l'esame evidenzia generalmente un'alterazione simmetrica, con conservata evidenziazione dei vari strati parietali e passaggio graduale tra segmento malato e segmento viscerale sano. Nelle forme tumorali l'ispessimento, invece, è asimmetrico, maggiore rispetto a quello flogistico, disomogeneo e con

- Diagnosi differenziale nelle IBD sospette o certe
- Valutazione/ follow-up nella malattia di Crohn:
 - estensione
 - recidiva dopo chirurgia radicale
 - complicanze intra-addominali
 - attività
 - definizione del rischio di recidiva
 - risposta alla terapia

Tabella II. Indicazioni della ecotomografia intestinale nelle IBD [5]

lume centrale eccentrico; si osserva inoltre perdita della stratificazione parietale [16].

L'ecografia riveste inoltre un ruolo molto importante nella **diagnosi degli ascessi addominali**, rilevabili correttamente nell'89-100% dei casi, con sensibilità maggiore per le raccolte della parete addominale inferiore. Essi possono, in base all'estensione, essere distinti in ascessi di parete, enteroparietali, profondi e intramesenteriali [16].

Benché sia ampiamente documentata la possibilità di rilevare con l'ecografia la presenza di tramiti fistolosi entero-enterici, entero-vescicali ed entero-cutanei, l'accuratezza di tale metodica per questo tipo di complicanza è ancora controversa e apparentemente dipendente dal tipo di fistola (la sensibilità è infatti inferiore per le fistole entero-enteriche). È possibile tuttavia che l'ecografia sia in grado di evidenziare tramiti fistolosi che sfuggono all'esame radiografico con mezzo di contrasto [18,19]. Altri reperti di comune riscontro nel

Clinica	Crohn Disease Activity Index (CDAI)
Biochimica	Proteina C reattiva (PCR)
Endoscopica	Indici quantitativi
Ecografica	A. Ispessimento parietale B. Ecostruttura C. Vascolarizzazione splancnica D. Vascolarizzazione di parete

Tabella III. Valutazione dell'attività nel morbo di Crohn [3]

paziente affetto da malattia di Crohn sono la presenza di linfonodi e l'ipertrofia mesenteriale. Il significato clinico di questi reperti, verosimilmente legato all'intensità della flogosi intestinale, è a tutt'oggi ancora controverso.

È possibile inoltre, mediante ecografia, predire il rischio di recidiva dei pazienti. I dati sino ad oggi disponibili hanno dimostrato che il mancato miglioramento dell'ispessimento parietale dopo l'intervento chirurgico per stenosi è un indice prognostico sfavorevole ed espone i pazienti a un maggior rischio di recidiva [19-21].

Interessante è la prospettiva della valutazione di attività del morbo di Crohn unendo i dati ecografici ad altri, ematochimici e strumentali, usualmente impiegati (Tabella III) [3].

In tale ottica si è però rilevato che i singoli reperti hanno significato e valore differente. Infatti, per ciò che riguarda l'entità dell'ispessimento parietale (A, Tabella III), si è giunti alla conclusione che il significato sia ancora controverso, e comunque, apparentemente, non legato all'attività clinica e biochimica della malattia [3,22].

Diversamente dallo spessore parietale, l'ecostratificazione della parete sembra essere un criterio legato all'attività della malattia. Infatti, nelle forme attive le pareti intestinali sono più frequentemente ipoecogene con perdita della regolare ecostratificazione [21].

In riferimento all'ecostruttura (B, Tabella III), vi è il rilievo che, sovente, col passare degli anni, gli ammalati di morbo di Crohn presentino anse intestinali conglobate in una massa infiammatoria, di modo che, talvolta, all'indagine ecografica, il quadro è difficilmente differenziabile da quello di un ascesso [23].

L'indagine della vascolarizzazione splancnica (C, Tabella III) dimostra la presenza di flusso arterioso ben visibile, con $IR < 0,60$, e ciò depone per un ispessimento parietale di tipo flogistico [23-25].

Peraltro, nelle fasi acute del Crohn, è stato documentato un significativo incremento della portata ematica nell'arteria e nella vena mesenterica superiore e nella porta, nonché diminuzione delle resistenze dell'area splancnica.

Interessante è la stretta correlazione tra neovascolarizzazione e risposta infiammatoria: infatti la sono-

grafia Doppler può essere usata per porre diagnosi differenziale tra IBD attiva o quiescente [26-32].

Riguardo alla correlazione tra la clinica, la valutazione del danno funzionale e l'uso degli indici di attività della malattia, non va trascurato che nel morbo di Crohn, patologia con infiammazione segmentaria transmurale e con granulomi della mucosa, l'andamento è caratterizzato da fasi di recidive e remissioni e i pazienti sono trattati con terapie antinfiammatorie anche aggressive. Pertanto il riferimento legato alla sintomatologia può essere influenzato da vari fattori, non sempre strettamente causati dall'attività di malattia.

Sono ben riconosciuti i limiti degli attuali mezzi diagnostici nel determinare l'indice di attività infiammatoria: si sa infatti che il CDAI (*Crohn Disease Activity Index*) può essere influenzato dalla presenza di resezioni intestinali, poiché esso si basa su parametri quali la frequenza di scariche alvine, dolori addominali, età del paziente e sintomi legati ad altre patologie [32-36].

Tali parametri in genere sono ben correlati con una obiettività (o situazione) di intestino corto e/o di aderenze; il CDAI presenta, quindi, una scarsa specificità. Anche il valore della PCR (proteina C reattiva) è un parametro aspecifico perché può alterarsi per qualsiasi processo infiammatorio in atto.

La colonscopia e l'esame baritato, test non sempre ben tollerati dal paziente, espongono ad alcuni rischi (perforazione, radiazioni ionizzanti) e pertanto sono esami non adatti all'uso ripetitivo. D'altro canto anche la scintigrafia con mezzi radioattivi, esame peraltro sensibile, va limitato per minimizzare l'esposizione a sostanze radioattive.

La tomografia computerizzata dell'addome ha bassa sensibilità diagnostica nelle forme non evolute, ma è indicata per evidenziare le complicazioni extramurali quali fistole, ascessi e flemmoni. La risonanza magnetica nucleare è utile, in modo complementare alla TAC, allorché si sospetti la presenza di ascessi ischiorettali [2].

La **rettocolite ulcerosa** è un'affezione cronica recidivante, che colpisce essenzialmente il colon, con un interessamento prevalentemente distale e una prognosi legata all'estensione della malattia.

L'ecografia nelle fasi acute di tale malattia si è dimostrata utile sia per rilevare l'estensione della colite, sia per suggerire il grado di infiammazione della mucosa.

I reperti ecografici sono costituiti da un ispessimento parietale, generalmente inferiore e più regolare rispetto a quello osservabile nel morbo di Crohn, con scomparsa della normale architettura colica. Ciò esprime l'estensione della malattia intestinale, verificabile anche con clisma opaco e scintigrafia [37,38].

L'entità dell'ispessimento in questo caso è legata al grado di attività clinica, bioumorale ed endoscopica della malattia.

Diversamente dalla malattia di Crohn, nella colite ulcerosa si osserva una sostanziale normalizzazione dello spessore parietale nella fase di remissione clinica. Fa eccezione a ciò l'estremo assottigliamento delle pareti osservabile in presenza di megacolon tossico, quadro clinico di infrequente riscontro rispetto al passato.

Nella colite ulcerosa l'infiammazione e l'edema interessano nella fase iniziale prevalentemente la mucosa e solo nelle fasi più severe gli strati più profondi. Il corrispettivo ecografico è dato pertanto da una ecostruttura parietale ipoecogena nelle forme severamente attive e da ecostruttura stratificata nelle forme lievi o quiescenti [39].

L'ecografia può inoltre far sospettare la presenza di ulcere e pseudopolipi sulla base dell'irregolarità del profilo interno del lume intestinale, del grado di ispessimento della parete e della dilatazione dell'ansa.

L'ecografia viene, anche per questa patologia, considerata utile come indagine complementare o alternativa, con potenziale di riduzione di costi e di disagio dei pazienti.

Inoltre è stata ampiamente dimostrata l'utilità del color Doppler nel valutare la rettocolite ulcerosa, sia per quanto riguarda la sua estensione, sia per quanto riguarda la risposta a terapia [40-42].

■ CONCLUSIONI

La diagnostica per immagini ecografica è di certo, come si è verificato dall'esame della letteratura scientifica, per quanto concerne le IBD, un'utile e

valida integrazione ad altre indagini, sia per giungere alla diagnosi della malattia, sia per lo studio delle complicanze, sia, infine, per valutare la risposta alla terapia. Tale metodica offre, nel contempo, informazioni utilizzabili per determinare l'attività della forma morbosa. Quindi il suo uso, ragionato e competente, può essere d'aiuto nel ridurre la necessità di esami endoscopici, o di altri, altrimenti controindicati, nel follow-up.

Pertanto l'integrazione specialistica con l'indagine per immagini ultrasonologica è un ulteriore mezzo valido per fornire dati in tempo reale sulla fase d'attività di alcune forme morbose e informazioni sulle complicanze.

Dall'esame della letteratura scientifica e dall'esperienza di un primo impiego presso i nostri Centri Medico Legali, si desume che l'uso della metodica ecografica ben si presta anche alla valutazione medico-legale.

Infatti, in occasione degli accertamenti medico-legali, volti alla concessione di prestazioni assistenziali e/o previdenziali, gli ammalati spesso producono documentazione di esami effettuati per lo screening di queste malattie, o quelli sostanziali, tra cui sempre più spesso anche indagini ecografiche, eseguiti per una valida diagnosi e il follow-up della malattia. Tuttavia, anche in presenza di questa certificazione, sovente proveniente da strutture specializzate e di risalto, un approccio medico-legale ottimale implica un'ulteriore indagine specialistica, attuale e mirata alla valutazione dei sensibili danni funzionali causati dalle patologie.

L'ecografia addominale, quale esame specialistico integrativo (ben tollerato, non invasivo ed anche economico) può essere un utile e dirimente completamento della visita specialistica gastroenterologica, guidando il medico-legale gastroenterologo nella valutazione ponderata del danno.

■ BIBLIOGRAFIA

1. Braunwald E, Fauci A, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL. Harrison's Principi di Medicina interna. Milano: Mc Graw Hill, 2002; pp. 738-43
2. Sleisenger MH, Fordtran JS. Trattato di Gastroenterologia. Piccolo e Grosso Intestino. Padova: Piccin, 1994; pp. 583-623
3. Battocchia A, Filippini M, Pistoso S, Biti L. L'approccio clinico nelle malattie digestive: i protocolli diagnostici. Roma: Pensiero Scientifico 1987; pp. 122-55
4. Hirche TO, Russler J, Shroder O, Scuessler G, Kappeser P et al. The value of routinely performed ultrasonography in patients with Crohn's disease. *Scand J Gastroenterol* 2002; 37: 1178-83
5. Pera A, Rocca B. Le malattie infiammatorie croniche intestinali. Profili di diagnosi e terapia. Milano: Edra, 1995; p. 101
6. Cammarota T, Pera A, Bellando P. L'esame ecotomografico nella diagnosi del morbo di Crohn. *Radiol Med* 1985; 71: 597-601
7. Rigazio C, Ayoubi M, Framarin F, Rosina F, Dellepiane D, Rocca R et al. È affidabile l'ecografia nel follow up dei pazienti con Morbo di Crohn. *Gior Ital Ultrasonol* 1997; 8: 141
8. Pera A, Cammarota T, Comino E, Caldera D, Ponti V, Astegiano M et al. Ultrasonography in the detection of Crohn's disease and in the differential diagnosis of inflammatory bowel disease. *Digestion* 1988; 41: 180-4
9. Maconi G, Bolani S, Bianchi Porro G. Ultrasonographic detection of intestinal complications in Crohn's disease. *Dig Dis Sci* 1996; 41: 1643-8

10. Maconi G, Parente F, Bollani S, Cesana B et al. Abdominal ultrasound in the assessment of extent and activity of Crohn's disease: clinical significance and implication of bowel wall thickening. *Am J Gastroenterol* 1996; 91: 1604-09
11. Di Candio G, Mosca F, Campatelli A, Bianchini M et al. Sonographic detection of postsurgical recurrence of Crohn's disease. *AJR* 1986; 146: 523-6
12. SIUMB. Trattato Italiano di Ecografia. Milano: Poletto editore, 1996; 127-33
13. Quillin SP, Siegel MJ. Gastrointestinal inflammation: Color Doppler US. *Radiology* 1993; 189: 212
14. Hernanz-Schulman M. Applications of Doppler sonography to diagnosis of extracranial pediatric disease. *Radiology* 1993; 189: 1-14
15. Bolondi L, Gaiani S, Brignola C. Changes in splanchnic hemodynamics in inflammatory bowel disease: non invasive assessment by Doppler ultrasound flowmetry. *Scand J Gastroenterol* 1992; 27: 501-7
16. S.Potthast, A. Rieber, C von Tirpitz, D. Wruck et al. Ultrasound and magnetic resonance imaging in Crohn's disease: a comparison. *European Radiol* 2002; 12: 1416-22
17. Parente F, Maconi G, Bollani S, Anderloni A et al. Bowel ultrasound in assessment of Crohn's disease and detection of related small bowel strictures: a prospective comparative study versus x-ray and intraoperative findings. *Gut* 2002; 50: 490-5
18. Kratzer W, Von Tirpitz C, Mason R, Reinshagen M et al. Contrast-enhanced power Doppler sonography of the intestinal wall in the differentiation of hypervascularized and hypovascularized intestinal obstructions in patients with Crohn's disease. *J Ultrasound Med* 2002; 21: 149-57
19. Malaspina G, Baroni M. Ecografia nell'apparato digerente. Sillabus del XII Corso di Formazione in Ultrasonologia. Abano: Congresso Nazionale SIUMB, 2002
20. Maconi G, Sampietro Gm, Bollani S, Russo A et al. The vascularity of intestinal fistulae in Crohn's disease: an in vivo power Doppler ultrasonography assessment. *Gut* 2002; 50: 496-500
21. Hata J, Haruma K., Yamanaka H., Fujimura J et al. Ultrasonographic evaluation of the bowel wall in IBD: comparison of in vivo and in vitro studies. *Abdom Imaging* 1994; 19: 395-9
22. Maconi G, Parente F, Bollani S, Cesana B et al. Abdominal ultrasound in the assessment of extent and activity of Crohn's disease: clinical significance and implication of bowel wall thickening. *Am J Gastroenterol* 1996; 91: 1604-9
23. Malaspina G, Solinas A. Ecografia dell'apparato digerente. Sillabus del Corso di Formazione in Ultrasonologia. Salsomaggiore: XII Congresso Nazionale SIUMB, 1998
24. Teefey SA, Roarke MC, Brink JA et al. Bowell wall thickening: differentiation of inflammation from ischemia with color doppler and duplex US. *Radiology* 1996; 198: 547-51
25. Van Oostayen J, Wassen MNJM, Von Hogezaand R et al. Activity of Crohn disease assessed by measurements of superior mesenteric artery flow with doppler us. *Radiology* 1994; 193: 551-4
26. Kratzer W, Von Tirpitz C, Mason R, Reinshagen M et al. Contrast-enhanced power Doppler sonography of the intestinal wall in the differentiation of hypervascularized and hypovascularized intestinal obstructions in patients with Crohn's disease. *J Ultrasound Med* 2002; 21: 149-57
27. Quillin SP, Soegel MJ. Gastrointestinal inflammation in children: color Doppler ultrasonography. *J Ultrasound Med* 1994; 13: 751-6
28. Stavros AT, Rapp CL, Thicmna D. Sonography of inflammatory conditions. *Ultrasound Q* 1995; 13: 1-26
29. Di Sabatino A, Fulle I, Ciccocioppo R, Ricevuti L et al. Doppler enhancement after intravenous Levovist injection in Crohn's disease. *Inflamm Bowel Dis* 2002; 8: 251-7
30. Sigirci A, Baysal T, Kutlu R, Aladağ M, Saraç K, Harputluoğlu H. Doppler sonography of the inferior and superior mesenteric arteries in ulcerative colitis. *J Clin Ultrasound* 2001; 29: 130-9
31. Maconi G, Imbesi V, Bianchi Porro G. Doppler ultrasound measurement of intestinal blood flow in IBD. *Scand J Gastroenterol* 1996; 31: 590-3
32. Best WR, Beckett JM, Singleton JW, Kern F. Development of a Crohn's disease activity index. *Gastroenterology* 1976; 70: 439-44
33. Harvey RF, Bradshaw JM. A simple index of Crohn's-disease activity. *Lancet* 1980; I: 514
34. Van Hees PAM, Van Elteren PH, Van Lier HJJ, Van Tongeren JHM. An index of inflammatory activity in patients with Crohn's disease. *Gut* 1980; 21: 279-86
35. Van Hees PAM. An index of inflammatory activity in patients with Crohn's disease. *Acta Gastroent Belg* 1984; 47: 282-8
36. Brignola C, Lanfranchi GA, Campieri M, Bazzocchi G, Devoto M, Boni P et al. Importance of laboratory parameters in the evaluation of Crohn's disease activity. *J Clin Gastroenterol* 1986; 8: 245-8
37. Maconi G, Bollani S, Imbesi B. Utilità dell'ecografia nella valutazione dell'attività e del follow up della colite ulcerosa. *Argomenti di Gastroenterologia Clinica* 1996; 9: 19-24
38. Arienti V, Campieri M, Boriani L, Gionchetti P, Califano C, Giancane S et al. Management of severe ulcerative colitis with the help of high resolution ultrasonography. *Am. J of Gastroenterol* 1996; 91: 2163-9
39. Magnolfi F, Buscarini E, Solmi L, Caturelli E. L'ecografia in gastroenterologia. AIGO, 2000.
40. Sigirci A, Baysal T, Kutlu R. Doppler sonography of the inferior and superior mesenteric arteries in ulcerative colitis. *J Clin Ultrasound* 29: 130-9
41. Bolondi L, Gaiani S, Brignola C et al. Changed in splanchnic haemodynamics in IBD. Non invasive assessment by Doppler ultrasound flowmetry. *Scand J Gastroenterol* 1992; 27: 501-7
42. Maconi G, Imbesi V, Bianchi Porro G. Doppler ultrasound measurement of intestinal blood flow in IBD. *Scand J Gastroenterol* 1996; 31: 950-3