

Current Developments and Role of Intestinal Ultrasound including the Advent of AI

Gennaro Tagliamonte ¹, Fabrizio Santagata ¹ e Mirella Fraquelli ²

¹Department of Pathophysiology and Transplantation, Università degli Studi di Milano, 20122 Milan, Italy

² Division of Gastroenterology and Endoscopy, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, 20122 Milan, Italy

Diagnostics **2024**, 14(7), 759; <https://doi.org/10.3390/diagnostics14070759>

La review presa in esame ha voluto analizzare gli studi più recenti riguardanti le nuove applicazioni dell'ecografia intestinale, incluse le tecniche come elastografia ecografica, CEUS e SICUS relativamente alle diverse patologie intestinali. Esamina infine le prospettive future, oltre che il ruolo attuale, dell'applicabilità dell'intelligenza artificiale nell'ecografia intestinale.

La ricerca bibliografica effettuata su PubMed e EMBASE si è basata sulla letteratura pubblicata tra 2010 e 2023.

La valutazione iniziale e il follow-up delle patologie dell'intestino tenue e del colon si basano principalmente sull'endoscopia. Dal momento che l'endoscopia è invasiva, costosa e non sempre ben accettata dai pazienti, soprattutto nelle malattie croniche come le malattie infiammatorie intestinali, si preferiscono sempre più frequentemente risonanza magnetica ed ecografia, che permettono di ridurre l'esposizione alle radiazioni durante i controlli ripetuti rispetto all'esame TC e i costi dell'esame endoscopico.

L'ecografia intestinale è una metodica rapida, poco costosa e dinamica, che permette di osservare l'intestino in tempo reale, anche se presenta come principale limite la forte dipendenza dall'operatore. Un altro problema rilevante durante l'ecografia è la presenza di gas all'interno dell'intestino, che può ostacolare la trasmissione degli ultrasuoni e peggiorare la qualità delle immagini; motivo per cui il paziente dovrebbe essere a digiuno prima dell'esame.

Per ottenere una valutazione a 360 ° dell'intestino tenue e del colon è importante utilizzare sia sonde a bassa frequenza (2–5 MHz) sia sonde lineari ad alta frequenza (5–17 MHz). Questo consente di valutare correttamente lo spessore della parete intestinale e di distinguere i suoi cinque strati: interfaccia lume/mucosa, mucosa, sottomucosa, muscolare propria e sierosa.

L'ecografia tradizionale in scala di grigi, associata al Color Doppler o Power Doppler, ha un ruolo importante nella valutazione del morbo di Crohn e della rettocolite ulcerosa, sia nella valutazione iniziale sia nel follow-up, permettendo di individuare i segmenti intestinali malati. Nel Crohn è frequentemente interessato il ileo terminale, dove si possono osservare

ispessimento della parete intestinale, alterazioni della normale stratificazione della parete, linfonodi aumentati di volume e ipertrofia del mesentere.

L'ecografia intestinale permette di riconoscere e monitorare l'infiammazione intestinale osservando soprattutto spessore, stratificazione della parete, vascolarizzazione e alterazioni del mesentere.

L'ecografia intestinale è inoltre molto utile nella diagnosi dell'appendicite acuta. Quando l'appendice è visualizzata correttamente, l'ecografia intestinale presenta una sensibilità del 71–92% e una specificità del 94–100%.

In caso di appendicite, l'appendice appare all'ecografia come una struttura a fondo cieco, priva di peristalsi e non comprimibile, con un diametro antero-posteriore maggiore di 6 mm. Nella sezione trasversale presenta il caratteristico “target sign” (immagine a bersaglio).

L'elastografia è una tecnica ecografica che permette di valutare la rigidità dei tessuti e rappresenta un'importante integrazione all'ecografia intestinale tradizionale. Le principali tecniche sono la strain elastography (SE) e la shear-wave elastography (SWE), quest'ultima più quantitativa e generalmente più riproducibile.

Nel morbo di Crohn, l'elastografia è utile per cercare di distinguere le stenosi infiammatorie da quelle fibrotiche. Le stenosi fibrotiche tendono infatti ad essere più rigide. Può inoltre essere utile per monitorare la risposta alle terapie.

La CEUS (ecografia con mezzo di contrasto) permette invece di valutare la vascolarizzazione e la perfusione della parete intestinale. Un maggiore enhancement è associato a maggiore attività infiammatoria. La CEUS è particolarmente utile nel Crohn per identificare la malattia attiva e per valutare precocemente la risposta alla terapia biologica.

Infine, l'intelligenza artificiale potrebbe aiutare a riconoscere automaticamente alterazioni intestinali e appendicite, riducendo la dipendenza dall'esperienza dell'operatore. Tuttavia, il suo utilizzo nell'ecografia intestinale è ancora in fase di sviluppo.