

ECOENDOSCOPIA ED FNA ECOENDO-GUIDATO

Vincenzo Napolitano

INTRODUZIONE

L'ecoendoscopia, nota anche come endoultrasonografia (EUS), è una metodica di indagine che sfrutta le potenzialità diagnostiche degli ultrasuoni per esplorare distretti e strutture difficili da esaminare (come il pancreas) o addirittura irraggiungibili (come il mediastino) con l'ecografia convenzionale transcutanea. In sostanza, utilizzando l'endoscopia come "veicolo", la scansione ultrasonografica viene effettuata dall'interno del lume intestinale (esofago, stomaco, duodeno, retto, colon). Ciò comporta due vantaggi fondamentali: il primo è che si evitano gli ostacoli al passaggio degli ultrasuoni costituiti dallo spessore della parete toracica o addominale, dal gas intestinale e dall'aria contenuta dai polmoni; il secondo è che la vicinanza della sonda con le strutture anatomiche da esplorare, consente di utilizzare frequenze molto più elevate rispetto all'ecografia convenzionale, con un notevole incremento del potere di risoluzione. E' importante, quindi, sottolineare che l'ecoendoscopia è a tutti gli effetti un'indagine ecografica, condotta con il supporto della tecnica endoscopica.

L'ecoendoscopia nasce all'inizio degli anni 80 dello scorso secolo, con la creazione dei primi, rudimentali prototipi di strumenti, derivati dall'assemblaggio di una sonda ecografica miniaturizzata ad un endoscopio a fibre ottiche. A causa dell'inadeguatezza delle apparecchiature disponibili, però, l'ecoendoscopia ha vissuto una lunga fase "pionieristica" in cui è rimasta appannaggio di pochissimi centri distribuiti tra Giappone, Europa ed USA, cui si deve il merito di aver testato le potenzialità diagnostiche ed i possibile campi di applicazione della metodica, cominciando a delineare l'anatomia ecografica trans-viscerale. Solo a partire dai primi anni 90 l'ecoendoscopia, a seguito del moltiplicarsi delle esperienze, rese possibili anche dalla disponibilità di strumenti finalmente più maneggevoli e quindi più idonei ad un uso routinario, ha cominciato ad assumere un ruolo definito nella pratica clinica. Ulteriori, continui sviluppi in campo tecnologico, con l'introduzione in commercio di strumenti sempre più sofisticati, con caratteristiche e potenzialità di impiego diverse gli uni dagli altri, hanno consentito poi, negli anni più recenti, di ampliare le applicazioni cliniche dell'EUS, che costituisce, oggi, una tra le tecniche endoscopiche più importanti.

LE STRUTTURE ANATOMICHE ESPLORABILI CON L'ECOENDOSCOPIA

La prima struttura esplorabile per mezzo ecoendoscopia è costituita dalla parete gastrointestinale, di cui L'EUS è in grado di fornire una rappresentazione molto precisa e dettagliata, impossibile da ottenersi con altre metodiche di indagine. Utilizzando la frequenza di 7,5 MHz l'imaging ecografico della parete gastrointestinale, appare costituito da cinque strati concentrici, alternativamente iper ed ipoecogeni a mano a mano che si procede dall'interno verso l'esterno del lume. Questa alternanza di strati è il prodotto del differente grado di assorbimento degli ultrasuoni da parte dei tessuti che compongono la parete e dell'interfaccia tra di essi. Il dato veramente importante, però, è che per i diversi strati ecografici è stata dimostrata con studi "in vitro" una corrispondenza, se pur grossolana, con gli strati anatomici. In particolare i primi due strati interni, rispettivamente iper ed ipoecogeno corrispondono alla mucosa, il terzo strato iperecogeno alla sottomucosa, il quarto strato ipoecogeno alla muscolare propria ed infine il quinto strato iperecogeno alla sierosa.(figura 1). Ciò è valido sia per l'esofago che per lo stomaco e per il retto, anche se qualche differenza può riscontrarsi in rapporto allo spessore della parete, variabile in corrispondenza dei diversi visceri. A livello dell'esofago, per esempio, la cui parete è molto sottile, spesso si identificano solo 3 strati in quanto la mucosa e la sottomucosa possono risultare non distinguibili. Al contrario, a livello della parete gastrica il quarto strato, che rappresenta la muscolare propria, può apparire distinto in due sottostrati, corrispondenti alla componente circolare e longitudinale della muscolare stessa, divisi da una sottilissima banda iperecogena. Oltre alla parete gastrointestinale, l'ecoendoscopia consente di valutare gli organi e le strutture circostanti,

entro il limite consentito dalle frequenze utilizzate, la cui gamma, con gli strumenti attualmente disponibili, può variare da 5 a 20 MHz. Con la frequenza di 7,5 MHz, che può essere considerata quella standard per l'ecoendoscopia, la massima profondità di penetrazione degli ultrasuoni è di circa 10 cm con una distanza focale (dove la risoluzione risulta ottimale) di circa 3 cm. Pertanto, attraverso l'esofago sarà possibile valutare adeguatamente tutte le strutture localizzate nel mediastino posteriore, in particolare l'aorta toracica, la vena azygos, le arterie polmonari oltre che le diverse stazioni linfonodali (Fig. 2); dallo stomaco procedendo dal fondo verso l'antro, sarà possibile, tra l'altro, visualizzare la milza, il surrene di sinistra, il tripode celiaco, la coda ed il corpo del pancreas fino alla regione istmica, i vasi splenici fino alla confluenza portale, il fegato di sinistra, la colecisti (Fig. 3); dal lume duodenale, ancora la colecisti, la testa del pancreas, la via biliare extraepatica, compresa la regione papillare e, parzialmente, il fegato di destra. Ovviamente, tenendo presente che incrementando il potere di risoluzione si riduce parallelamente la profondità di penetrazione degli ultrasuoni, si comprende come, utilizzando frequenze più elevate, per esempio 20MHz, si otterrà una rappresentazione ancora più magnificata della parete, in cui si potranno identificare addirittura 9 strati, ma risulterà impossibile visualizzare strutture localizzate subito all'esterno di essa. L'impiego di questo tipo di frequenze, infatti, come si dirà successivamente, è destinato allo studio delle lesioni di parete più superficiali.

GLI STRUMENTI

Le apparecchiature ecoendoscopiche hanno subito negli anni una notevole evoluzione tecnologica, che dura tuttora. Attualmente vi è in commercio un'ampia gamma di strumenti con caratteristiche differenti, per rispondere alle esigenze di una diagnostica sempre più sofisticata, oltre che delle emergenti applicazioni di carattere operativo dell'ecoendoscopia. Gli strumenti possono essere distinti in due categorie fondamentali: ecoendoscopi dedicati e sonde cieche. Gli ecoendoscopi dedicati, all'apparenza, sono molto simili ad un endoscopio flessibile, con le relative funzioni, nella cui estremità distale è incorporato un trasduttore ad ultrasuoni (Fig. 4). Gli ecoendoscopi dedicati si distinguono a loro volta in due fondamentali categorie: strumenti a scansione radiale e strumenti a scansione lineare. Il piano di scansione ecografica risulta perpendicolare nei primi e parallelo nei secondi, rispetto all'asse lungo dello strumento. Gli ecoendoscopi a scansione radiale prodotti dalla Olympus, per circa un decennio, hanno rappresentato l'unica strumentazione disponibile e, successivamente, con versioni sempre più aggiornate, il tipo di apparecchiatura più diffusa. Utilizzano un trasduttore meccanico rotante a 360°, immerso in un bagno di olio e contenuto in un cappuccio di materiale plastico (Fig. 5). Il trasduttore è attivato da un motore che, nei modelli più datati, era posizionato sull'impugnatura dello strumento, che, per questo motivo, risultava particolarmente pesante e poco maneggevole. Nelle versioni più recenti l'apparato motore è stato trasferito al cavo di connessione tra lo strumento e l'ecoprocessore, alleggerendo l'impugnatura, che è del tutto simile a quella dei normali endoscopi, tranne che per l'aggiunta dei pulsanti che comandano le funzioni ecografiche (Fig. 6). La presenza del trasduttore in posizione distale fa sì che la visione endoscopica con questi strumenti non sia frontale, ma obliqua, con una angolazione più o meno accentuata in rapporto all'ingombro della sonda ecografica che, comunque, nelle versioni più aggiornate, risulta notevolmente ridotto. I primi strumenti introdotti in commercio erano dotati di una singola frequenza di lavoro di 7.5 MHz. Quindi sono stati prodotti ecoendoscopi con possibilità di utilizzo di una doppia frequenza (principalmente 7.5 e 12 MHz). Attualmente sono commercializzati strumenti multifrequenza di 5, 7.5, 12 e 20 MHz. La scansione radiale, che consente di ottenere un imaging ecografico a 360° di tutte le strutture che, ad ogni dato livello, sono comprese in un piano assiale circostante la sonda, costituisce la modalità ideale per una valutazione di insieme, oltre che per semplificare l'orientamento e per rendere più agevole la comprensione dell'anatomia ecoendoscopica. Gli ecoendoscopi a scansione radiale rappresentano, in effetti, gli strumenti standard per l'ecoendoscopia diagnostica.

Del tutto recentemente, accanto agli strumenti radiali con trasduttore meccanico rotante, sono stati introdotti in commercio, ad opera di diverse industrie (Olympus, Fujinon, Pentax), modelli di eco endoscopi elettronici a scansione radiale nei quali il trasduttore ad ultrasuoni è disposto a costituire una sorta di anello sulla parte più distale dello strumento (fig 7). A parte alcuni particolari tecnici, come l'angolo di visione endoscopica (frontale o lievemente obliquo) e lievi differenze nel calibro degli strumenti, i diversi modelli presentano caratteristiche molto simili. In particolare sono in grado di fornire una scansione radiale a 360° di elevata qualità, propria dell'imaging elettronico e sono dotati delle funzioni doppler (color, power, doppler pulsato), come gli strumenti elettronici lineari, descritti di seguito.

Si deve alla Pentax, nel 1991 la produzione del primo ecoendoscopio lineare elettronico, che ha avuto poi nel tempo numerose evoluzioni, seguita poi dalla Olympus e, del tutto recentemente, dalla Fujinon. Restando sui principi generali, senza addentrarci in dettagli tecnici, tutti questi strumenti sono dotati di un trasduttore elettronico tipo convex che produce un piano di scansione parallelo all'asse dello strumento e quindi delle immagini settoriali (Fig. 8). Ne consegue che l'orientamento risulta molto meno agevole e la possibilità di ottenere una valutazione diagnostica di insieme piuttosto problematica, oltre a richiedere un tempo molto più lungo. Il vantaggio di questi apparecchi, però, è costituito dal fatto che, se non introduciamo nel canale operativo dello strumento un ago, potremo seguirne agevolmente il tragitto, che verrà a cadere sempre nell'ambito del piano di scansione ecografica (Fig. 9)). L'impiego degli ecoendoscopi a scansione lineare è stato, pertanto, prevalentemente destinato all'effettuazione dell'ago aspirato sotto guida ecoendoscopica, procedura che ha trovato una sempre più ampia diffusione e che viene attualmente effettuata di routine in tutti i centri in cui si pratici una diagnostica ecoendoscopica avanzata. Si tratta ovviamente di una metodica che richiede uno specifico training ed un'adeguata esperienza. Alcuni strumenti sono dotati, come i duodenoscopi, di un elevatore che consente di modificare l'angolo di uscita dell'ago per meglio orientarlo sulla lesione bersaglio da campionare. Attualmente, in rapporto ai potenziali sviluppi dell'ecoendoscopia anche in campo terapeutico, sono presenti in commercio anche ecoendoscopi a scansione lineare con ampio canale operativo (fino a 3.8 mm), che consentono il transito non solo dagli aghi, ma anche di altri devices come delle protesi (Fig. 10). Ulteriore vantaggio degli ecoendoscopi elettronici a scansione lineare è la disponibilità del segnale doppler che permette di identificare agevolmente i vasi arteriosi e venosi così da rendere più sicura la procedura dell'ago aspirato. Anche con tali strumenti la visione endoscopica è obliqua e ciò rende necessaria, ancora di più che con gli strumenti a scansione radiale, una particolare perizia ed una particolare attenzione nell'effettuazione delle diverse manovre nel corso dell'indagine, dall'introduzione dello strumento, al passaggio del piloro, all'approccio alle seconda porzione duodenale. Il calibro abbastanza considerevole (dai 13 ai 14 mm) e la lunghezza (in particolare in alcuni modelli) del tratto rigido distale dello strumento, non visibile endoscopicamente, costituisce, infatti, causa di difficoltà.

La fonte degli ultrasuoni è costituita, a seconda delle industrie produttrici, da un ecoprocessore dedicato o da ecotomografi convenzionali compatibili. Le stesse fonti sono in grado di supportare anche i nuovi strumenti elettronici radiali.

SONDE CIECHE

Oltre agli eco endoscopi dedicati, lo strumentario per la diagnostica endosonografica comprende anche sonde ecografiche non dotate di visione endoscopica e che presentano caratteristiche che le rendono particolarmente adatte a specifiche forme di impiego. Nell'ambito di questa categoria di strumenti, quelli che hanno trovato la più ampia applicazione e la maggiore diffusione, sono le cosiddette minisonde. Si tratta di lunghi sondini di pochi millimetri di calibro, tanto da poter transitare agevolmente attraverso il canale operativo di un endoscopio standard, nella cui estremità è contenuto un trasduttore ad ultrasuoni, generalmente di tipo meccanico rotante. La minisonda è collegata ad uno specifico apparato motore, che gestisce la rotazione del trasduttore e, attraverso tale apparato, ad un ecoprocessore. Introdotte in commercio circa a metà degli anni 90 e diffuse,

all'inizio, soprattutto in Giappone, nel corso degli anni anche le minisonde hanno subito una notevole evoluzione tecnologica. Oggi sono disponibili molti modelli prodotti da diverse industrie (Olympus, Aloka, Fujinon), con frequenze che possono spaziare da 7.5 fino a 30 MHz (ciascun tipo di minisonda è dotata di una singola frequenza di lavoro). Particolarmente ampia è la gamma di tali strumenti prodotta dall'Olympus, che comprende anche minisonde che possono essere filoguidate e quindi introdotte nella via biliare o nel dotto pancreatico, realizzando quel particolare tipo di indagine definita IDUS (intraductal ultrasonography) (Fig. 11). Fanno parte di tale gamma anche minisonde a scansione elicoidale che, attraverso il sussidio di uno specifico software possono fornire delle imaging 3D. L'impiego delle minisonde è destinato principalmente allo studio di piccole lesioni della parete gastrointestinale, che non possono essere identificate facilmente o studiate adeguatamente con gli ecoendoscopi dedicati. In tali casi, dopo aver evidenziato la lesione endoscopicamente la minisonda può essere indirizzata, sempre sotto visione, direttamente in prossimità della lesione stessa. Le minisonde di gran lunga più utilizzate sono quelle con elevate frequenze di lavoro (12 e 20 MHz). Ovviamente ciò comporta che, a fronte di un elevato potere di risoluzione, la penetrazione degli ultrasuoni è molto limitata. Pertanto, con tali strumenti non è possibile valutare le strutture circostanti la parete, in particolare i linfonodi regionali e quindi essi non possono essere considerati un'alternativa agli ecoendoscopi dedicati. Le minisonde hanno una durata limitata, generalmente compresa tra i 50 ed i 100 esami e dipendente anche dalla sede anatomica in cui vengono più frequentemente impiegate. L'usura, oltre che la possibilità di rottura della minisonda, sarà maggiore nel duodeno o nel colon, quando l'endoscopio sarà soggetto a multiple angolature piuttosto che nell'esofago, dove l'asse dell'endoscopio, e quindi della stessa minisonda, risulta generalmente rettilineo.

GLI AGHI PER FNA ECOENDOGUIDATO

Gli aghi per l'FNA ecoendoguidato sono specificamente destinati a tale tipo di impiego ed hanno quindi delle peculiari caratteristiche. Anche relativamente a questo tipo di accessorio, sono oggi disponibili numerosi modelli, sia monouso che multiuso. Gli aghi per FNA- EUS guidato sono, in realtà, dei devices formati da diversi componenti (fig. 12), in particolare:

- 1) l'impugnatura, mobile, con cui viene comandata dall'esterno la fuoriuscita dell'ago e può anche essere gestito il movimento della guaina la cui estremità, prima di ogni procedura, deve essere posizionata alcuni mm al di fuori del canale operativo dello strumento; ciò per evitare che nella fase di estrusione lo stesso ago possa danneggiare l'ecoendoscopio. Nei modelli più recenti la corsa dello stantuffo mobile con cui si determina la fuoriuscita, dell'ago può essere regolata con un sistema a vite di blocco, in modo da poter predefinire quale sarà la massima penetrazione dell'ago stesso nei tessuti, in rapporto alla distanza della lesione bersaglio dal trasduttore. Con tale accorgimento, durante l'esecuzione della puntura, si eviterà di andare oltre la lesione raggiungendo accidentalmente strutture adiacenti, in particolare vasi, con conseguente rischio di complicanze. L'impugnatura viene connessa all'imbocco del canale operativo dello strumento con un meccanismo "luer-locked" in modo da solidarizzare l'ago con l'ecoendoscopio.-
- 2) la guaina, all'interno della quale scorre l'ago, ha la triplice funzione di assicurare al sistema la giusta rigidità e, al tempo stesso, la sufficiente flessibilità, oltre a proteggere il canale operativo da possibili danni. Le guaine possono essere un materiale plastico o metallico a struttura spiraliforme. Questo ultimo tipo si fa preferire per la maggiore flessibilità, fondamentale soprattutto quando la puntura deve essere effettuata a strumento non rettilineo. La guaina e l'impugnatura rappresentano le parti riutilizzabili dei sistemi pluriuso.
- 3) L'ago vero e proprio. Gli aghi sono disponibili in 3 misure: 19, 22 e 25 G. Gli aghi da 22G sono quelli più largamente impiegati, in quanto assicurano una buona penetrazione, scarso rischio di complicanze, adeguatezza del campione, con la possibilità di ottenere micro biopsie. L'utilizzazione degli aghi di differente calibro è indicata in particolari situazioni. Per esempio gli aghi da 25G, che sono senza dubbio i meno traumatici, possono essere

impiegati per il prelievo da linfonodi allo scopo di ridurre il materiale ematico. Gli aghi da 19 G possono risultare utili in caso di lesioni molto compatte, come i tumori mesenchimali, anche se non è dimostrato che il maggiore calibro dell'ago migliori la qualità del campione, o per aspirare lesioni cistiche a contenuto particolarmente denso. All'interno dell'ago è sempre presente un mandrino che ha la funzione di migliorarne la rigidità durante la puntura e di evitare che lo stesso ago raccolga lungo il suo percorso materiale e cellule estranee all'area da campionare. E' evidente che una volta raggiunta la lesione bersaglio il mandrino deve essere estratto per effettuare l'aspirazione..

- 4) Il sistema di aspirazione, costituito da una siringa in cui si sia predeterminato il vuoto e connessa ad un rubinetto che viene aperto dopo aver agganciato il sistema all'ago. In tal modo la pressione negativa si trasmette all'ago determinando il meccanismo di aspirazione. E' importante chiudere il rubinetto prima di estrarre l'estremità dell'ago dalla lesione per evitare di aspirare, nella fase di ritiro, materiale che può inquinare il campione.

Per concludere il discorso sugli aghi, un breve cenno all'ago per biopsia (tru-cut). Tale accessorio consente di effettuare un prelievo istologico ottenendo, con un sistema "a ghigliottina" del tutto simile ai sistemi analoghi utilizzati anche in ecografica convenzionale, una piccola "carota" di tessuto. Per il calibro e le caratteristiche di tale ago la procedura di prelievo risulta molto più complessa e con un maggior rischio di complicanze.

CENNI SULLA PROCEDURA

La procedura dell'ecoendoscopia, sia relativamente alla preparazione del paziente, che alla tecnica di esecuzione dell'indagine, in linea di massima, non si discosta da quella prevista per gli esami endoscopici effettuati in sedo-analgesia. Per tale motivo in questo paragrafo ci si soffermerà in particolare sulle caratteristiche specifiche della procedura dell'ecoendoscopia.

E' opportuno distinguere l'ecoendoscopia del tratto digestivo superiore da quella colo-rettale.

Ecoendoscopia del tratto digestivo superiore:

L'indagine viene di norma eseguita in sedo-analgesia, utilizzando la classica associazione di un oppiaceo (e.g. meperidina) e di una benzodiazepina (e.g. midazolam), non perché l'esame provochi un maggior discomfort per il paziente rispetto alla semplice EGDS, ma perché richiede un tempo di esecuzione piuttosto lungo (mediamente compreso tra i 15 ed i 30'). Le indagini diagnostiche preliminari richieste al paziente saranno, pertanto, le stesse previste per un'endoscopia diagnostica condotta in sedo-analgesia. Allo stesso modo, in caso di ecoendoscopia associata ad FNA, la preparazione sarà quella utilizzata per gli esami endoscopici operativi. Molti operatori, però, preferiscono effettuare la manovra della puntura utilizzando la sedazione profonda con Propofol, che richiede un regime di ricovero almeno in DH e la consulenza e l'assistenza dell'anestesista.

Va sottolineata l'opportunità, prima di effettuare l'indagine, di raccogliere un consenso informato specifico per l'ecoendoscopia.

Relativamente alla tecnica di indagine, il paziente, come per l'EGDS, viene posizionato di norma in decubito laterale sinistro con la testa flessa sul collo. Nella fase di introduzione dello strumento, per le caratteristiche strutturali degli ecoendoscopi, descritte nel relativo paragrafo, è necessaria una particolare cautela. E' preferibile, anche se non costituisce una regola fissa, dare inizio all'esplorazione ultrasonografica dopo essersi posizionati distalmente rispetto all'organo da esaminare, effettuando le scansioni ecografiche a mano a mano che l'apparecchio viene progressivamente ritirato. Per poter ottenere un buon imaging è necessaria un'adeguata finestra acustica. Bisogna quindi aspirare tutta l'aria contenuta nel viscere ed introdurre un mezzo idoneo al passaggio degli ultrasuoni rappresentato, nel caso dell'ecoendoscopia, dall'acqua. Per l'esplorazione di visceri a lume tubulare, come l'esofago o il duodeno, l'acqua viene instillata in un palloncino di lattice applicato sulla sonda, che deve essere gonfiato fino ad ottenere un adeguato contatto con la parete, senza esercitare, però, un'eccessiva compressione. Nel caso di visceri ad ampio lume, come lo stomaco, l'acqua viene introdotta direttamente nel lume, possibilmente con

l'ausilio di una pompa a portata costante, così da evitare vortici e formazione di microbolle di aria (Fig. 13). Generalmente 200-250 ml di acqua sono sufficienti per ottenere una buona distensione della parete, così da consentirne un'adeguata valutazione. L'impiego di quantità maggiori di acqua di norma non risulta necessario e può, anzi, incrementare il rischio di una *ab ingestis*. E' ovvio che tali indicazioni sono valide in linea di principio, perché in molte situazioni può essere utile utilizzare le due tecniche in maniera combinata. In ogni caso è necessaria un'estrema cautela nell'introdurre acqua libera nel lume dell'esofago dove un rischio di una *ab ingestis* è particolarmente accentuato. L'acqua libera va aspirata dal lume prima di procedere alla valutazione delle strutture esterne alla parete gastrica, al fine di ridurre la distanza dal trasduttore.

Per lo studio degli organi circostanti la parete gastrointestinale è necessaria la conoscenza dell'anatomia ecoendoscopica, in particolare bisogna essere in grado di identificare alcuni reperi anatomici, fondamentali per un corretto ed adeguato orientamento. Il più importante di tali reperi è costituito dall'aorta, sia nel mediastino, che in addome. Ovviamente, se si utilizza uno strumento radiale, il vaso, in sede mediastinica e sottodiaframmatica, a livello dell'emergenza dell'arteria celiaca, verrà visualizzato in sezione trasversale. Se si utilizza, invece, uno strumento lineare, si otterrà una sezione longitudinale dell'aorta. (Fig. 14)

L'ecoendoscopia coloretale

Per quanto riguarda l'endosonografia del colon, destinata principalmente allo studio delle lesioni precoci mediante l'impiego delle minisonde in corso di colonscopia, la procedura non presenta elementi di specificità rispetto all'esame endoscopico. Per quanto riguarda l'endosonografia del retto (si preferisce usare questo termine in luogo di ecoendoscopia in quanto l'ecografia trans rettale viene realizzata anche con sonde rigide dedicate), si tratta di un'indagine poco fastidiosa per il paziente e, di norma, ben tollerata. Per tale motivo, se non in casi del tutto particolari, non è richiesta la sedo analgesia. Essendo generalmente l'indagine limitata al retto, per la preparazione intestinale viene generalmente considerato sufficiente far praticare al paziente dei clisteri, anche utilizzando dei clismi pronti. Anche nel caso della ecoendoscopia del retto è necessaria un'adeguata conoscenza dell'anatomia ecografica della pelvi, sia per consentire il corretto orientamento, sia per descrivere i rapporti di eventuali lesioni della parete con le strutture circostanti. Quando l'indagine venga condotta per la valutazione di lesioni neoplastiche del retto, è opportuno cominciare l'esame, quando possibile, dalla giunzione retto sigmoidea per visualizzare i vasi ipogastrici e valutare eventuali linfonodi presenti a tale livello.

L'FNA ecoendo guidato

Si tratta di una procedura che viene ormai eseguita routinariamente in molti centri di ecoendoscopia e che consente di migliorare l'accuratezza diagnostica della metodica, attraverso il prelievo di materiale per una valutazione citologica o anche istologica, quando si riescono a campionare microfrustoli di tessuto. Si è già parlato degli strumenti e degli accessori, in particolare gli aghi, necessari per effettuare tale manovra. Per quanto riguarda la tecnica di indagine, il primo tempo consiste nel ricercare la posizione ottimale per effettuare la puntura. A tale scopo è opportuno far sì che la lesione bersaglio venga a trovarsi al centro dell'immagine, alla distanza più breve possibile dal trasduttore. E' importante accertarsi preventivamente che lungo il prevedibile percorso che l'ago dovrà fare per raggiungere la lesione, non si frappongano dei vasi sanguigni. A tal proposito risulta molto utile il ricorso alle funzioni doppler. Può essere altresì utile misurare la distanza tra il trasduttore ed il margine distale della lesione per predeterminare, quando il modello di ago lo consenta, la lunghezza massima di fuoriuscita dell'ago stesso. Una volta completate queste manovre e dopo aver cercato di visualizzare ecograficamente la parte distale della guaina, accertandosi che protruda di qualche mm dal canale operativo dello strumento, si potrà procedere alla puntura. La puntura può essere effettuata con lo stiletto completamente inserito nell'ago, oppure si può ritirarlo di qualche mm al momento di pungere, per aumentare la forza di penetrazione dell'ago. In tal caso, però, una volta entrati nella lesione bisognerà spingere nuovamente lo stiletto per pulire l'ago da

eventuali cellule di parete raccolte durante il tragitto. A questo punto si rimuoverà lo stiletto, si avvierà sull'ago la siringa sotto vuoto e si aprirà il rubinetto, attivando l'aspirazione. Si effettueranno, quindi, numerosi movimenti di va e vieni dell'ago all'interno della lesione, variando di tanto in tanto l'angolo di penetrazione, così da campionare aree diverse. Completato il campionamento, con un movimento rapido si ritirerà l'ago nella guaina, non prima di aver richiuso il rubinetto. Sfilato l'ago dallo strumento, si passerà infine al trattamento del materiale campionato, valutandone innanzitutto la congruità per stabilire l'eventuale necessità di ulteriori passaggi. Per tale valutazione, come per la corretta preparazione ed il fissaggio del materiale, può risultare molto utile la presenza del citopatologo in sala, sia per migliorare significativamente l'accuratezza diagnostica (i campionamenti inadeguati si riducono almeno del 20-30%), sia per ridurre il numero di passaggi, con una parallela riduzione di rischio.

L'FNA ecoendo guidato, se eseguito da un operatore con un adeguato training, costituisce una procedura efficace e con un tasso di complicanze molto basso. Esistono, comunque differenti gradi di difficoltà della tecnica, in rapporto alla sede ed alle caratteristiche delle lesioni da campionare. Le lesioni più semplici da pungere sono considerate le grosse masse mediastiniche, a difficoltà intermedia viene considerata la puntura delle lesioni pancreatiche. Le maggiori difficoltà sono correlate, infine, alla puntura delle neoformazioni intraparietali gastriche di natura stromale. Le possibili complicanze consistono nell'emorragia e nell'infezione. Il rischio di infezione riguarda in particolare la puntura delle lesioni cistiche del pancreas e delle lesioni perirettali. E' raccomandato in tali casi far eseguire ai pazienti una profilassi antibiotica.

LE APPLICAZIONI CLINICHE DELL'ECOENDOSCOPIA

A conclusione di questo capitolo, ci soffermeremo brevemente sulle principali applicazioni cliniche dell'ecoendoscopia.

L'indicazione clinica forse più nota, oltre che la prima ad essere stata proposta, riguarda la stadiazione loco regionale delle neoplasie della parete gastrointestinale. E' stato già detto che l'ecoendoscopia consente di identificare, nell'ambito della parete gastrointestinale, degli strati che corrispondono abbastanza fedelmente a quelli anatomici. Da ciò scaturisce la possibilità di determinare con precisione la profondità di infiltrazione parietale del tumore (T), che appare come una massa ipoecogena disomogenea (Fig. 15), in rapporto al numero degli strati parietali che risultano interrotti e/o distrutti dalla neoplasia, ottenendo una stadiazione ultrasonografica direttamente comparabile con quella TNM (Fig. 16). L'accuratezza per la stadiazione T, secondo i dati della letteratura, è compresa tra l'80 ed il 90%). L'ecoendoscopia risulta anche molto efficace nella valutazione del parametro N (accuratezza compresa tra il 70 e l'80%), sia per l'elevato potere di risoluzione, che consente di identificare i linfonodi fino a dimensioni minime di 3 mm, sia per la possibilità di ipotizzarne, sulla base delle caratteristiche dell'ecotessitura, la natura benigna o maligna (Fig. 17). L'impiego dell'FNA può ulteriormente migliorare l'accuratezza (fino ad oltre il 90%) per la diagnosi di metastasi linfonodali. A parte l'accuratezza diagnostica, l'importanza dell'ecoendoscopia risiede nel suo elevato impatto clinico, cioè nella possibilità di determinare la modifica della strategia terapeutica in rapporto alla situazione del singolo paziente. Recentemente, con la diffusione delle tecniche di resezione endoscopica (mucosectomia, dissezione sottomucosa), si sta registrando un notevole interesse per le neoplasie in stadio early che, quando confinate alla sola mucosa, possono beneficiare di tali forme di trattamento. L'endosonografia, con l'impiego delle minisonde ad altra frequenza, si è dimostrata essere molto affidabile per un'adeguata selezione dei pazienti.

L'ecoendoscopia ha contribuito in maniera determinante a migliorare la diagnosi delle lesioni sottomucose che vengono evidenziate, spesso incidentalmente, in corso di esami endoscopici, ma sulla cui natura la sola valutazione endoscopica non può fornire informazioni sufficienti. L'ecoendoscopia, invece, oltre a discriminare con notevole precisione le compressioni ab estrinseco

dalle vere lesioni sottomucose, può consentire di ottenere una diagnosi differenziale di queste ultime, attraverso l'identificazione dello strato di origine e le caratteristiche dell'ecotessitura. Particolarmente importante il ruolo che l'ecoendoscopia nella diagnostica dei tumori mesenchimali della parete gastrointestinale, che appaiono generalmente come masse ipoecogene, originanti dal IV strato della parete (muscolare propria). Sulla base di un'accurata valutazione dell'imaging endoscopico, integrato, in alcuni casi con il ricorso all'FNA, è, infatti, possibile differenziare i leiomiomi (Fig. 18) che sono quasi sempre benigni, da altre forme neoplasie mesenchimali, come i gastrointestinal stromal tumors, che possono avere un comportamento maligno e richiedono, pertanto un differente management.

Una ulteriore applicazione dell'ecoendoscopia riguarda la diagnosi, la stadiazione ed il follow up dei linfomi gastrici primitivi.

Oltre alle patologie della parete gastrointestinale, l'altro grande campo di applicazione dell'ecoendoscopia, riguarda la patologia bilio pancreatica.

Relativamente alla patologia delle vie biliari, la prima indicazione riguarda la diagnosi della microlitiasi, in cui l'accuratezza della metodica risulta superiore non solo all'ecografia convenzionale per via trans cutanea, ma anche alla stessa colangiRMN (Fig. 19). Pertanto, l'ecoendoscopia viene consigliata nei casi di calcolosi della colecisti con fondato sospetto clinico di calcolosi coledocica associata e colangiRMN negativa, prima di effettuare una colecistectomia per via video laparoscopica. Inoltre, trova indicazione nei casi di pancreatite acuta idiopatica, la cui causa, in molti casi, è da ricercarsi in una microlitiasi misconosciuta. Un ulteriore impiego dell'ecoendoscopia riguarda la diagnostica delle stenosi della via biliare e la stadiazione delle neoplasie del coledoco e della papilla di Vater. In tali casi può risultare utile il ricorso all'ultrasonografia intraduttale con le minisonde filoguidate.

L'idea dell'ecoendoscopia nacque inizialmente per migliorare lo studio del pancreas, spesso non esplorabile adeguatamente con l'ecografia del convenzionale. Quindi, la patologia del pancreas ha costituito da sempre uno dei principali settori di interesse dell'ecoendoscopia che, a metà degli anni 90 dello scorso secolo era considerata la metodica singolarmente più accurata per la diagnosi e la stadiazione delle neoplasie solide del pancreas, che si presentano come delle masse ipoecogene a margini irregolari (Fig. 20). L'attuale evoluzione delle tecniche di imaging radiologico, ha determinato un parziale ridimensionamento dell'ecoendoscopia che rimane comunque essenziale per l'identificazione dei piccoli tumori e per la diagnosi di un'eventuale infiltrazione dell'asse vascolare mesenterico-portale. L'ecoendoscopia conserva, altresì, un posto centrale nell'algoritmo diagnostico delle neoplasie del pancreas in funzione dell'FNA ecoendoguidato, che costituisce la tecnica più sicura e più accurata per ottenere la tipizzazione istologica della lesione. Ancora più importante è il ruolo della metodica, spesso ancora in associazione all'FNA, nella diagnosi differenziale dei tumori cistici, patologia emergente proprio per il grande contributo fornito dall'ecoendoscopia al miglioramento delle conoscenze su queste lesioni, prima poco diagnosticate e poco considerate. Non va inoltre trascurata, tra le indicazioni dell'ecoendoscopia, quella riguardante la diagnostica dei tumori neuroendocrini e, infine, le pancreatiti croniche, specialmente ad incerta eziologia.

Un ultimo accenno va riservato all'ecoendoscopia operativa che già oggi è una realtà. Alcune indicazioni, infatti, come il drenaggio delle pseudo cisti pancreatiche o la neorolisi del plesso celiaco per il trattamento del dolore pancreatico, sono ormai consolidate nella pratica clinica. Altre come i drenaggi biliari e/o pancreatici, con relativo posizionamento di protesi sotto guida eco endoscopica, in caso di fallimento delle altre tecniche di uso comune, sono in via di definizione. Infine, sono in fase di sperimentazione diverse altre possibili applicazioni terapeutiche, la cui reale fattibilità dipende solo da ulteriori, ma prevedibili evoluzioni tecnologiche delle apparecchiature.

BIBLIOGRAFIA

1. Di Magno EP, Buxton JL, Regan PT, Hattery RR, Wilson DA, Suarez JR et al.: *Ultrasonic endoscope*. Lancet 1980; 1: 629-31.
2. Caletti G, Bolondi L, Labò G.: *Ultrasonic endoscopy: the gastrointestinal wall*. Scand J of Gastroenterol 1984; 19 Suppl: 5-8.
3. Rosch T, Classen M.: *A new ultrasound probe for endosonographic imaging of the upper GI tract*. Endoscopy 1990; 22: 41-6.
4. Kimmey MB, Martin RW, Silverstein FE.: *Clinical application of linear ultrasound probes*. Endoscopy 1992; 24 Suppl 1: 364-69.
5. Klapman JB, Logrono R, Dye CE.: *Clinical impact of on-site cytopathology interpretation on endoscopic ultrasound fine needle aspiration*. Am J Gastroenterol 2003; 98: 1289-94
6. Fusaroli P, Caletti G.: *Endoscopic ultrasonography*. Endoscopy 2005; 37:1-7.
7. Wiersema MJ, Vilmann P, Giovannini M, Chang KJ, Wiersema LM.: *Endosonography-guided fine- needle aspiration biopsy: diagnostic accuracy and complication assessment*. Gastroenterology 1997; 112: 1087-95.
8. Murata Y, Suzuki S, Ohta M, Mitsunaga A, Kazuhiko H, Yoshida K et al.: *Small ultrasonic probes for determination of the depth of superficial esophageal cancer*. Gastrointest Endosc 1996; 44: 23-28.
9. Rosch T.: *Endoscopic staging of esophageal cancer: a review of literature results*. Gastrointest Endosc Clin North Am 1995; 5:537-547.
10. Wang HP.: *Endoscopic ultrasound staging of gastric malignancy*. Digestive Endoscopy 2004; 16 (Suppl.):S157-160.
11. Murata Y, Napoleon B, Odegaard S.: *High- frequency endoscopic ultrasonography in the evaluation of superficial esophageal cancer*. Endoscopy 2003; 35: 429-36.
12. Ichikawa T, Kudo M, Matsui S, Okada M, Kitano M.: *Endoscopic ultrasonography with three miniature probes of different frequencyis an accurate diagnostic tool forendoscopic submucosal dissection*. Hepatogastroenterology 2007; 54: 325-28.
13. Caletti G, Fusaroli P, Togliani T.: *EUS in MALT lymphoma*. Gastrointest Endosc 2002; 56 (Suppl): S21-S26.
14. Chak A.: *EUS in submucosal tumors*. Gastrointest Endosc 2002; 56 Suppl; S43-S48.
15. Okubo K, Yamao K, Nakamura T, Tajika M, Sawaki A, Hara K et al.: *Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy for the diagnosis of gastrointestinal stromal tumors in the stomach*. J Gastroenterol 2004; 39: 747-53.
16. Polkowski m, Regula J, Tilszer A, Butruk E, Sotoudehmanesh R, Kolahdoozan S et al.: *Endoscopic ultrasound versus endoscopic retrograde cholangiography for patients with*

intermediate probability of bile duct stones: a randomized trial comparing two management strategies. Endoscopy 2007; 39: 296-303.

17. Tandon M, Topazian M.: *Endoscopic ultrasound in idiopathic acute pancreatitis.* Am J Gastroenterol 2001; 96: 705-9.
18. Ahamad NA, Lewis JD, Ginsberg GG, Rosato EF, Morris JB, Kochman ML.: *EUS in preoperative staging of pancreatic cancer.* Gastrointest Endosc 2000; 52: 463-68.
19. Hunt GC, Faigel DO.: *Assessment of EUS for diagnosing, staging, and determining respectability of pancreatic cancer: a review.* Gastrointest Endosc 2002; 55:232-37.
20. Yovino S, Darwin P, Daly B, Garofalo M, Moesinger R.: *Predicting unresectability in pancreatic cancer patients: the additive effects of CT and endoscopic ultrasound.* J Gastrointest Surg 2007;11: 36-42.
21. Mortensen MB, Edwin B, Hunerbein M, Liedman B, Nielsen HO, Hovendal C.: *Impact of endoscopic ultrasonography (EUS) on surgical decision-making in upper gastrointestinal tract cancer: an international multicentric study.* Surg. Endosc 2007; 21: 431-38.
22. Volmar KE, Vollmer RT, Jowell PS, Nelson RC, Xie HB.: *Pancreatic FNA in 1000 cases: a comparison of imaging modalities.* Gastrointest Endosc 2005; 61: 854-61.
23. Eloubeidi M, Tamhane A, Varadarajulu S.: *Frequency of major complications after EUS-guided FNA of solid pancreatic masses: a prospective evaluation.* Gastrointest Endosc 2006; 63: 622-29.
24. Brugge WR. *The role of EUS in the diagnosis of cystic lesions of the pancreas.* Gastrointest Endosc 2000; 52:S18-22.
25. Fockens P.: *EUS in drainage of pancreatic pseudocysts.* Gastrointest Endosc 2002;56 (Suppl): S93-S97.
26. Gunaratnam NT, Sarma AV, Norton ID, Wiersema MJ.: *A prospective study on EUS-guided celiac plexus neurolysis for pancreatic cancer pain.* Gastrointest Endosc 2001; 54: 316-24.
27. Sriram PVJ, Fritscher-Ravens A.: *Interventional EUS: Future Perspectives.* Techniques in Gastrointestinal Endoscopy 2007; 9: 59-66.