



S.I.E.D.
Società Italiana
Endoscopia Digestiva

LA VIDEOCAPSULA

a cura di: **Marco Pennazio**

Dipartimento di Gastroenterologia e Nutrizione Clinica, S.C. Gastroenterologia 2
Azienda Ospedaliera San Giovanni Battista di Torino

STUDIO DELL'INTESTINO TENUE CON VIDEOCAPSULA

L'endoscopia con videocapsula è una procedura diagnostica introdotta nella pratica clinica da circa 6 anni e che ha rivoluzionato lo studio endoscopico dell'intestino tenue. Tramite essa è possibile visualizzare in maniera non invasiva la superficie mucosa di tutto l'intestino tenue. Sebbene con questa tecnica non sia possibile eseguire prelievi biotipici o manovre terapeutiche, essa consente una migliore definizione delle affezioni di questo tratto del tubo digerente risultando oltremodo utile per poter programmare la strategia terapeutica più appropriata (1-6).

LA PROCEDURA

Il sistema diagnostico prodotto dalla Given Imaging si compone di tre parti: 1) una videocapsula deglutibile (PillCam SB, 11 mm x 26 mm) che attraversando il tubo digerente sospinta dalla peristalsi acquisisce due immagini al secondo per otto ore circa di registrazione tramite una microcamera posta su un'estremità; 2) un recorder che riceve i segnali trasmessi dalla capsula attraverso un sistema di otto sensori posizionato sull'addome del paziente; 3) un computer dotato di un software appositamente progettato per la gestione delle immagini registrate dal recorder.

Attraverso un piccolo personal computer (Rapid Access real-time system), che viene connesso al recorder nel corso dell'esame, è possibile visualizzare le immagini acquisite dalla videocapsula in tempo reale. Recentemente è stato commercializzato dall'Olympus un analogo sistema diagnostico per l'intestino tenue (Endocapsule); in questo documento verrà dettagliata la procedura che utilizza il sistema Given Imaging per la quale sono disponibili in letteratura informazioni esaustive.

Il giorno prima dell'esame

Il paziente è invitato a fare una dieta liquida utilizzando prevalentemente bevande chiare e ad osservare un periodo di digiuno assoluto nelle 8-12 ore che precedono l'esame. Seppur vi siano alcune evidenze che supportano l'impiego di una preparazione intestinale simile a quella usata per la colonscopia al fine di migliorare la visione della superficie mucosa intestinale, non vi è tuttavia unanime accordo sull'utilità della toeletta intestinale (7). I farmaci assolutamente necessari possono essere assunti almeno 2 ore prima o 4 ore dopo l'ingestione della capsula con un sorso d'acqua, quelli sub-linguali possono essere assunti in qualunque momento. Preparati a base di ferro devono essere sospesi almeno 5 giorni prima dell'esame. Per facilitare l'apposizione dei sensori i maschi debbono preventivamente rasarsi l'addome 15 cm sopra e sotto l'ombelico. Il recorder (contenente al suo interno delle batterie) deve essere messo in carica.

Il giorno dell'esame

L'esame è nella maggioranza dei casi eseguito ambulatoriamente. Il paziente è invitato a presentarsi in ospedale indossando degli abiti comodi (no abito intero). Il medico deve raccogliere l'anamnesi del paziente, mirata all'indicazione per la procedura e all'identificazione delle condizioni che possono influire sulla performance e sulla sicurezza dell'endoscopia. Il sanitario deve fornire le informazioni necessarie affinché il paziente comprenda come si svolge l'esame: egli va informato che nel raro caso in cui la videocapsula non venga espulsa in modo naturale, dovrà essere rimossa per via endoscopica o chirurgica. Nel sospetto clinico di un disturbo della deglutizione che può comportare un anomalo passaggio della videocapsula nelle vie aeree, questa dovrà essere posizionata endoscopicamente nello stomaco mediante appositi accessori. Una volta ricevute tutte le informazioni in merito il paziente dovrà dare il consenso all'esame. I suoi dati anagrafici vengono quindi caricati sul computer che contestualmente provvederà ad inizializzare il recorder. Il sistema di sensori viene applicato sull'addome tramite dei tamponi adesivi mentre un'estremità del sistema stesso viene collegata al recorder che il paziente indossa mediante una cintura posta intorno alla vita. Prima di essere deglutita, la videocapsula viene rimossa dal suo involucro contenente un magnete: ciò attiverà la capsula che comincerà a lampeggiare. Il dispositivo viene dapprima posto vicino al recorder dove una piccola luce posizionata su esso inizierà a lampeggiare due volte al secondo, segnalando l'inizio della registrazione; quindi viene fatto passare per alcuni secondi davanti all'addome del paziente, allo scopo di attivare il sistema di localizzazione della capsula nel corpo. A questo punto il paziente viene invitato a deglutire la videocapsula con 1-2 sorsi d'acqua. La somministrazione di simeticone per os venti minuti prima della deglutizione del dispositivo può essere utile al fine di ridurre la quantità di bolle nell'intestino tenue che possono impedire una corretta visualizzazione della superficie mucosa. Non vi è accordo invece sull'utilizzo routinario di procinetici prima dell'esame al fine di garantire il completo passaggio della videocapsula nelle anse del tenue (7). Questi farmaci possono tuttavia essere utilizzati nei soggetti con un noto svuotamento gastrico rallentato (p. es. diabetici); qualora sia disponibile, il Rapid



Access real-time system consente di verificare il transito gastrico del dispositivo ed il passaggio nelle anse del tenue.

Dopo aver ingerito la videocapsula il paziente non può mangiare né bere per 2 ore. Dopo quattro ore, potrà fare un piccolo spuntino e, una volta completato lo studio, potrà tornare alla sua dieta normale. Non è obbligatorio che il paziente rimanga in ospedale durante l'esame, tuttavia è consigliabile che non se ne allontani più di tanto. In genere nelle prime 2 ore egli viene invitato a camminare lentamente per brevi periodi e a non restare sempre seduto. Viene altresì consigliato che ogni 15 minuti egli controlli il regolare lampeggiare della luce posta sul recorder che documenta il regolare svolgimento della procedura. Qualsiasi attività fisica faticosa specialmente se comporta sudorazione e piegamenti del busto in avanti va evitata, così come l'esposizione a interferenze radio (da parte di radiotrasmittitori amatoriali, radioline portatili, dispositivi per la risonanza magnetica). Il telefono cellulare può invece essere usato. Qualsiasi inconveniente o sintomo durante l'esame dovrà essere annotato su un modulo eventi che viene fornito al paziente e dovrà essere riferito tempestivamente al personale sanitario. L'esame termina dopo otto ore circa dalla deglutizione della videocapsula; i sensori ed il recorder vengono rimossi dall'addome.

Dopo aver completato l'esame

Il paziente può riprendere le sue normali attività e viene congedato con l'avvertenza di verificare l'evacuazione del dispositivo che avviene nella stragrande maggioranza dei casi entro 1-2 giorni dall'ingestione. In caso ciò non avvenga, così come se insorgono sintomi come nausea, vomito o dolore addominale egli dovrà informare il medico. Inoltre, fino al momento in cui la videocapsula viene evacuata, il paziente non dovrà avvicinarsi a nessuna fonte di campi elettromagnetici potenti come ad esempio quelli creati da un dispositivo per la risonanza magnetica. La videocapsula è monouso e non necessita di essere restituita.

Le immagini registrate dal recorder sono scaricate su un computer; esse vengono processate e generano un filmato che viene analizzato dal medico. Si acquisiscono così immagini dall'esofago, dallo stomaco, dall'intestino tenue e in genere dal colon destro. È utile selezionare e immagazzinare le immagini ritenute patologiche che possono essere rivalutate più attentamente in un secondo tempo. Vanno marcati i punti di ingresso della capsula nello stomaco, nel duodeno e nel grosso intestino in modo che il sistema di localizzazione visualizzi sullo schermo il passaggio della capsula all'interno dell'addome. Il tempo necessario per esaminare il filmato è approssimativamente di un'ora, a seconda dell'esperienza dell'esaminatore e in base al numero di immagini patologiche presenti. Il processo d'apprendimento per l'interpretazione dei reperti è abbastanza rapido; non è tuttavia consigliabile leggere il filmato utilizzando un'alta velocità di scorrimento delle immagini. Alcuni sistemi di supporto sono stati aggiunti al software originale allo scopo di ridurre il tempo necessario alla visione del filmato: è possibile visualizzare 2 immagini adiacenti una a fianco dell'altra così come 4 immagini consecutive sulla stessa videata; una funzione permette di rilevare automaticamente la

presenza di sangue nel lume ed aree rosse della mucosa; infine è anche possibile una visione rapida del filmato. Sebbene questi sistemi possano ridurre i tempi di lettura, tuttavia non si sostituiscono ad una completa ed accurata visione del filmato dal parte del medico. Una volta terminata la lettura, esso può venire salvato sul disco fisso del computer, su un CD-ROM o su un DVD.

I principali elementi che devono essere specificati sul referto sono: indicazione all'esame, tipo di preparazione usata, durata totale di registrazione, tempi di transito intestinale, grado di pulizia intestinale, risultati, orientamento diagnostico, raccomandazioni terapeutiche e indicazioni per il follow-up quando necessario. Per la descrizione del tipo e della sede dei reperti patologici va utilizzata una nomenclatura standardizzata del tipo Minimal Standard Terminology (8). Quest'ultima, unitamente ad un atlante di immagini endoscopiche, è disponibile sul computer in cui il filmato viene scaricato. È altresì consigliabile allegare al referto la documentazione fotografica dei reperti più significativi e, possibilmente, il CD o il DVD. Infine dovrà essere chiaramente specificato sul referto l'eventuale non visualizzazione del colon, potendo ciò indirettamente significare una possibile ritenzione della videocapsula: una particolare attenzione dovrà essere posta a questi soggetti che andranno sollecitati a verificare l'evacuazione del dispositivo.

STUDIO DELL'ESOFAGO CON VIDEOCAPSULA

Da circa 3 anni è disponibile una videocapsula appositamente concepita per lo studio dell'esofago. Essa è stata principalmente impiegata per identificare l'esofago di Barrett nei pazienti con sintomi da malattia da reflusso gastro-esofageo (9) e le varici esofagee nei pazienti con cirrosi epatica (10).

LA PROCEDURA

La videocapsula per lo studio dell'esofago (PillCam ESO) ha le stesse dimensioni e peso di quella per lo studio del tenue. Rispetto a quest'ultima è dotata di una microcamera su ciascuna delle due estremità tramite le quali acquisisce sette immagini al secondo per una durata di registrazione pari a 20 minuti. La procedura per lo studio dell'esofago ricalca approssimativamente i principi di quella impiegata per il tenue. Qui di seguito vengono riportate le principali differenze rispetto ad essa.

Il giorno prima dell'esame

Poiché vengono posizionati tre sensori sul torace, i pazienti maschi devono avere l'area di posizionamento sensori rasata, per assicurare una corretta adesione.

Il giorno dell'esame

Il paziente non deve assumere cibi solidi né alcun farmaco a partire da due ore prima dell'esame. Una volta applicato il sistema di sensori egli dovrà bere stando in piedi 100 ml di acqua e simeticone per eliminare la saliva dall'esofago. Il paziente viene quindi invitato a sdraiarsi sulla schiena con la testa appoggiata a un cuscino e ad



ingerire la videocapsula con un sorso d'acqua tramite una cannuccia; durante la fase d'ingestione egli non deve sollevare la testa né parlare; nei 5 minuti successivi viene portato gradualmente in posizione seduta e quindi gli viene somministrato un altro sorso d'acqua. In seguito potrà spostarsi liberamente per 15 minuti. Al termine vengono rimossi i sensori ed il recorder. Mediante il Rapid Access real-time system è possibile seguire in tempo reale il transito della videocapsula in esofago e scegliere il momento più opportuno per il termine della procedura. Una variante di questo protocollo è stata proposta al fine di migliorare la visualizzazione della giunzione gastro-esofagea: essa prevede che il paziente ingerisca la videocapsula sdraiato sul fianco destro e che rimanga in tale posizione per 7 minuti assumendo tramite una cannuccia 15 ml. di acqua ogni 30 secondi.

Dopo aver completato l'esame

Il paziente può riprendere le sue normali attività e viene congedato con l'avvertenza di verificare l'evacuazione del dispositivo. In seguito, in linea di massima, si procede come per l'esame per l'intestino tenue. Occorre marcare la prima immagine esofagea e la prima gastrica. Durante la lettura è consigliabile analizzare separatamente le immagini acquisite dalle due estremità del dispositivo. Un particolare software consente di calcolare la percentuale di circonferenza luminale occupata dalle varici esofagee. Il tempo di lettura del filmato varia tra 5 e 15 minuti.

STUDIO DEL COLON CON VIDEOCAPSULA

La videocapsula per visualizzare il colon rappresenta il più recente sviluppo nel campo dell'endoscopia senza fili. Anche la procedura per lo studio del colon ricalca approssimativamente i principi di quella già descritta per gli altri distretti intestinali, tuttavia essa non è ancora standardizzata in quanto le informazioni disponibili sono del tutto preliminari (11,12).

LA PROCEDURA

La videocapsula per lo studio del colon (PillCam COLON) è leggermente più grande delle due precedenti (11 mm x 31 mm), possiede un più ampio e più profondo campo di visione ed è dotata di controllo automatico della luminosità. Essa acquisisce due immagini al secondo da ciascuna delle due estremità per una durata di registrazione pari a 10 ore. Una particolare programmazione del dispositivo garantisce che, una volta attivato ed ingerito, esso registri per circa 5 minuti immagini dell'esofago e dello stomaco e, successivamente, passi ad una modalità "delay" per circa 2 ore al fine di risparmiare energia fino a quando giunge in prossimità del colon dove automaticamente riprende ad acquisire immagini.

In linea di principio, per poter utilizzare efficacemente la tecnologia dell'endoscopia con videocapsula nel colon, è necessario utilizzare un protocollo di preparazione intestinale

volto da un lato ad ottenere una adeguata pulizia intestinale e dall'altro a facilitare la progressione del dispositivo lungo l'intero grosso intestino. Esso deve altresì essere ben accetto dal paziente al fine di ottenere una buona compliance all'esame, un parametro questo, necessario per poter impiegare l'esame in futuri programmi di screening. Sebbene siano in corso diversi studi volti a valutare differenti protocolli di preparazione intestinale, viene qui di seguito sinteticamente riportato quello, invero ancora piuttosto complesso, attualmente consigliato.

Prima dell'esame

Nei due giorni che precedono l'esame il paziente deve fare una dieta povera in scorie; il giorno precedente può bere solo liquidi chiari e in serata deve assumere 2-3 litri di Polyethylene glycol (PEG) (una tazza ogni 15 minuti).

Il giorno dell'esame

Prima dell'ingestione viene somministrato 1 litro di PEG (una tazza ogni 15 minuti) e nel mentre vengono posizionati i sensori sull'addome. Dopo il termine dell'assunzione di PEG si somministra un procinetico per os (Domperidone 20 mg o Tegaserod 6 mg) e quindi, dopo aver attivato il dispositivo, il paziente viene invitato a deglutirlo con un sorso d'acqua.

Successivamente, il timing della preparazione è strettamente dipendente dalla localizzazione intestinale della videocapsula che può essere monitorizzata durante l'esame mediante il Rapid Access real-time system. Dopo aver verificato che il dispositivo abbia abbandonato lo stomaco, vengono somministrate due dosi di sodio fosfato (15-45 ml. in 0.5-1 litro d'acqua) rispettivamente a distanza di 2 e di 6 ore dalla sua ingestione. Un'ora prima della seconda dose di sodio fosfato alcuni autori somministrano nuovamente un procinetico. L'esame è completato dieci ore circa dall'ingestione della videocapsula.

Dopo aver completato l'esame

Anche qui occorre dapprima marcare i punti di repere anatomici del grosso intestino e poi analizzare separatamente le immagini acquisite dalle due estremità del dispositivo. Il tempo di lettura del filmato varia a seconda dell'esperienza dell'operatore tra 45 e 90 minuti.

Un elemento innovativo peculiare del Rapid Access real-time system è che consente di inserire i dati anagrafici del paziente e d'inizializzare il recorder in ambulatori, distaccati dall'ospedale e in cui non è presente il computer principale su cui il filmato viene usualmente scaricato. Ciò può essere utile in particolari contesti dove vengono effettuati numerosi esami con videocapsula poiché, dopo aver preventivamente trasferito i dati acquisiti dal recorder su una memoria di massa, è possibile "centralizzare" lo scarico e la lettura dei filmati nella postazione ospedaliera dotata del computer principale. Il Rapid Access real-time system è altresì predisposto per la visione di tale filmato (p.es. a domicilio, etc..) oviando alla necessità di doverlo visionare esclusivamente sul computer principale.



BIBLIOGRAFIA

- 1 ASGE Technology Status Evaluation Report: wireless capsule endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2006;63:539-45.
- 2 Pennazio M. Capsule endoscopy: where are we after 6 years of clinical use? *Dig Liver Dis* 2006; 38:867-78.
- 3 Rondonotti E, Herrerias JM, Pennazio M et al. Complications, limitations, and failures of capsule endoscopy: a review of 733 cases. *Gastrointest Endosc* 2005;62:712-6
- 4 Leighton JA, Triester SL, Sharma VK. Capsule endoscopy: a meta-analysis for use with obscure gastrointestinal bleeding and Crohn's disease. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2006;16:229-50.
- 5 Green PH, Rubin M. Capsule endoscopy in celiac disease: diagnosis and management. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2006;16:307-16.
- 6 Pennazio M, Santucci R, Rondonotti E et al. Outcome of patients with obscure gastrointestinal bleeding after capsule endoscopy: report of 100 consecutive cases. *Gastroenterology* 2004;126:643-53.
- 7 Villa F, Signorelli C, Rondonotti E et al. Preparations and prokinetics. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2006;16:211-20.
- 8 Korman LY, Delvaux M, Gay G, et al. Capsule endoscopy structured terminology (CEST): proposal of a standardized and structured terminology for reporting capsule endoscopy procedures. *Endoscopy* 2005;37:951-9.
- 9 Lin OS, Schembre DB, Mergener K et al. Blinded comparison of esophageal capsule endoscopy versus conventional endoscopy for a diagnosis of Barrett's esophagus in patients with chronic gastroesophageal reflux. *Gastrointest Endosc* 2007;65:577-83
- 10 Eisen GM, Eliakim R, Zaman A et al. The accuracy of PillCam ESO capsule endoscopy versus conventional upper endoscopy for the diagnosis of esophageal varices: a prospective three-center pilot study. *Endoscopy* 2006;38:31-5.
- 11 Schoofs N, Deviere J, Van Gossum A. PillCam colon capsule endoscopy compared with colonoscopy for colorectal tumor diagnosis: a prospective pilot study. *Endoscopy* 2006;38:971-7.
- 12 Eliakim R, Fireman Z, Gralnek IM et al. Evaluation of the PillCam Colon capsule in the detection of colonic pathology: results of the first multicenter, prospective, comparative study. *Endoscopy* 2006; 38:963-70.