

## La VIDEOCAPSULA

A cura di

**Corrado R. Asteria<sup>1</sup>** ([corrado.asteria@asst-mantova.it](mailto:corrado.asteria@asst-mantova.it)) e **Nicola Mantovani<sup>2</sup>** ([nicola.mantovani@asst-mantova.it](mailto:nicola.mantovani@asst-mantova.it))

<sup>1</sup>Struttura Semplice Chirurgia Colo-rettale oncologica – ASST Carlo Poma, Mantova

<sup>2</sup>Struttura Semplice Dipartimentale Endoscopia Digestiva - ASST Carlo Poma, Mantova

### CHE COS'E' ?

La video capsula endoscopica (VCE) è una nuova tecnologia non-invasiva destinata soprattutto a fornire immagini diagnostiche del piccolo intestino (tenue), una sede anatomica di particolare difficoltà da visualizzare. Oltre che dell'intestino tenue possono anche essere acquisite limitate visualizzazioni dell'esofago, dello stomaco e dell'intestino cieco. La capsula viene ingerita dal paziente con un sorso d'acqua e progredisce spinta dalla peristalsi. Durante il transito illumina il tratto intestinale, acquisendo immagini per 8 ore circa (tempo che solitamente permette il transito dall'esofago fino al cieco).

La capsula contiene due micro-telecamere che sono in grado di video-filmare tutto il lume intestinale alla velocità di 7 immagini al secondo o di 14 immagini al secondo qualora le camere funzionino entrambe, permettendo sia di filmare l'intero piccolo intestino che attraversano, che di rilevare la situazione clinica dell'organo. Una media di 50.000 immagini vengono catturate durante il periodo di passaggio della VCE.

### COM'E' COSTITUITA?

La capsula, che presenta il formato di una grande pillola di vitamina, misura 11 mm. x 26 mm. e un peso di circa 3,7 gr (come un comune antibiotico). La superficie esterna è costituita da un materiale bio-compatibile sigillato, che è in grado di essere resistente al flusso enterico intestinale. All'interno contiene i LED (diodi luminescenti), due obiettivi, due circuiti integrati della macchina fotografica a colori, due batterie dell'ossido d'argento, un trasmettitore di radiofrequenza e un'antenna. Le camere contengono dei circuiti integrati, denominati semiconduttore complementare all'ossido (CMOS), che richiedono meno alimentazione rispetto ai circuiti integrati attuali, denominati CCD, presenti nei video endoscopi e sulle macchine fotografiche digitali. Possono inoltre funzionare ai livelli molto bassi di illuminazione.





### **COME FUNZIONA LA PROCEDURA?**

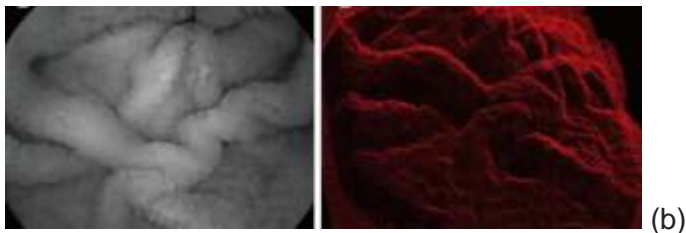
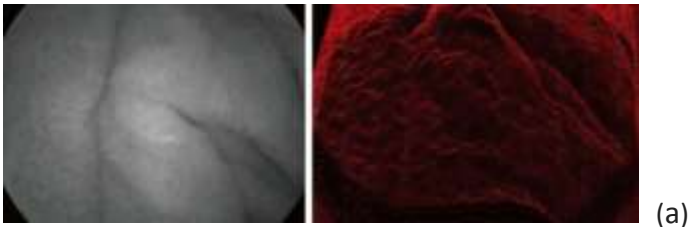
Per prima cosa è necessaria una premessa sulla preparazione che va attuata prima di iniziare l'indagine. Al riguardo non vi è accordo unanime sulle modalità all'esame con videocapsula. La preparazione consigliata nel nostro centro è quella della colonscopia (4 litri di soluzione polietilenglicole). Modalità di preparazione alternative possono essere consigliate caso per caso. È utile sospendere l'assunzione di farmaci che rallentano lo svuotamento gastrico e sospendere farmaci che contengono ferro a partire da almeno due giorni prima l'esame, per evitare false immagini. I farmaci assolutamente necessari al paziente possono essere assunti 3 ore prima o 2 ore dopo l'ingestione della capsula. I farmaci sub-linguali possono essere assunti in qualunque momento. Agli uomini è richiesta la depilazione dell'addome, 15 cm sopra e sotto l'ombelico. È indicato un abbigliamento comodo, es. tuta da ginnastica, sia per gli uomini sia per le donne, in modo da accomodare facilmente la cintura con il registratore. Durante l'esame, il paziente indosserà una cintura con bretelle, dove sarà posizionato un registratore (data-recorder) alimentato da una batteria e degli elettrodi attaccati con cerotti sull'addome, che costituiranno una antenna in grado di captare il segnale proveniente dalla capsula e di inviarlo al registratore. Tale attrezzatura sarà rimossa al termine dell'esame ed il registratore sarà scaricato in un apposito work-station che elaborerà i dati e costituirà un vero e proprio filmato di tutto il piccolo intestino (duodeno-digiuno-ileo). La procedura può essere effettuata in pazienti ambulatoriali od ospedalizzati. È previsto generalmente che i pazienti debbano digiunare almeno durante la notte precedente (12 ore). È discutibile se sia necessaria una preparazione supplementare del paziente ed un consenso non è stato ancora realizzato. I soggetti ingeriscono la VCE con un piccolo quantitativo di acqua e possono da subito svolgere le attività abituali. Vengono quindi invitati bere acqua dopo 2 ore dall'ingestione della VCE ed ad assumere un pasto leggero dopo 4 ore. Da sette ad otto ore più tardi il registratore viene disconnesso ed i sensori vengono rimossi. La VCE viene estratta dalle feci dopo aver stimolato l'evacuazione ed utilizzato un raccogliore speciale nel WC. Le informazioni registrate digitalmente vengono scaricate dal registratore nel computer e le immagini relative allo stomaco ed al piccolo intestino vengono analizzate per mezzo del software in dotazione. I video, creati dalla registrazione dei dati di ciascuna VCE, vengono esaminati da gastroenterologi esperti. La capsula attraversa naturalmente l'intestino da esaminare e trasmette immagini per 8 ore al sistema di registrazione dati che è portato alla vita del paziente per tutta la sua durata.

### **QUALI SONO LE INDICAZIONI?**

Si ricorda innanzitutto che sin dal 2000 l'originale VCE (Given Imaging, Ltd, Yoqneam, Israel) è stata approvata per il suo utilizzo dalla Food and Drug Administration negli USA e che la sua applicazione è stata estesa anche per i bambini di età superiore ad i 10 anni. Le principali indicazioni sono le seguenti: Sanguinamento gastrointestinale occulto (Esofago- gastroduodenoscopia e colonscopia negative), Morbo di Crohn, Lesioni da anti-infiammatori (FANS e steroidei), Poliposi del piccolo intestino, Patologia neoplastica, Diarrea cronica di

origine sconosciuta, Malattia celiaca. Per l'accertamento di quest'ultima patologia recentissime acquisizioni mettono in luce un innovativo campo di indagine: In fatti dobbiamo considerare che l'analisi delle immagini della videocapsula è normalmente di tipo bidimensionale e per questo forniscono una prospettiva molto limitata della struttura del substrato. È difficile determinare le aree dove è stato introdotto un metodo per costruire e stimare la struttura tridimensionale del villi intestinali da immagini endoscopiche bidimensionali, utilizzando il principio della forma e basandosi sull'intensità dell'ombreggiatura. In pratica, tanto più questa risulta intensa tanto più esprime una maggiore altezza e quindi modificazione patologica dei villi osservati. Come prima approssimazione, la luminosità dell'immagine è correlata linearmente alla profondità dell'immagine.

La ricostruzione tridimensionale del tessuto dei villi intestinali è già stata dimostrata in precedenza. Questo metodo potrebbe essere utile per una migliore comprensione della relazione tra la architettura strutturale dell'intestino tenue, come ad esempio nei pazienti celiaci dove per definizione l'atrofia dei villi è un aspetto costantemente osservato. L'implicazione pratica è quella di poter disporre di una mappa topografica e di un modello complessivo di tutta la struttura del tenue definendo con tal metodo l'estensione e la sede di malattia dove altrimenti non sarebbe rilevabile nella visione bidimensionale. Le immagini sottostanti illustrano l'aspetto tri-dimensionale rilevato in condizioni di mucosa sana (a) e patologica (b) (malattia celiaca).





## QUALI SONO I LIMITI ?

Per prima cosa i soggetti che presentano una precedente diagnosi di occlusione intestinale sono esclusi, di conseguenza la quota di pazienti eleggibili per la procedura risulta nel complesso ridotta.

E' opportuno inoltre prevedere una serie di precauzioni nel momento in cui l'indagine è iniziata:

- Dopo avere ingerito la capsula non assumere cibi o bevande per 2 ore
- Dopo 4 ore è permesso un piccolo spuntino (alcuni cracker o fette biscottate o biscotti); è tuttavia consigliabile il digiuno o assumere solo tè zuccherato.
- Evitare attività fisiche faticose.
- Evitare di rimanere lungamente a letto o seduti; è indicato passeggiare per stimolare la peristalsi e quindi il transito della capsula.
- Evitare di frequentare luoghi in cui esistono campi magnetici (ingresso di banche o grandi magazzini).
- Limitare l'utilizzo di telefoni cellulari.

Verificare, ogni 15 min, che la luce sul data-recorder si accenda circa 2 volte al secondo, ad indicare il buon funzionamento del medesimo. La causa più frequente di malfunzionamento è l'esaurimento delle batterie. Nei primi anni della applicazione clinica della VGE uno degli inconvenienti del sistema era rappresentato per alcuni pazienti dalla inadeguata durata della carica della batteria. Le ore di autonomia, correntemente previste, sono 8 e costituiscono un ampio margine di tempo perchè la VCE ingerita raggiunga il ceco nella maggior parte dei casi, ma tuttavia tale periodo non sempre è sufficiente in tutti i casi. Le videocapsule di nuova generazione sembrano aver migliorato la durata della carica e risolto in parte la problematica.

Un discorso ulteriore merita la possibile insorgenza di complicanze a seguito dell'indagine.

Per convenzione, sulla base di un consenso internazionale, si intende la ritenzione della capsula la mancata espulsione nelle feci entro due settimane dalla ingestione. In realtà il tempo di espulsione della capsula è molto vario, da poche ore ad alcuni giorni e dipende in genere più dal tempo di transito nel colon, che da quello nel piccolo intestino. Condizioni come l'allettamento possono rallentare l'espulsione. Lo specialista può decidere di somministrare procinetici prima della somministrazione della capsula in pazienti allettati, o in cui sospetti comunque un transito rallentato. La capsula non è tossica e sono documentati casi di pazienti in cui è rimasta diversi mesi nell'intestino senza alcun sintomo. Alcuni autori considerano che la capsula sia ritenuta nel solo caso in cui si debba mettere in atto una terapia medica (SELG, procinetici, cortisonici in caso di stenosi infiammatorie) o endoscopica o



chirurgica, per permetterne l'espulsione. In verità la vera complicità si ha quando la capsula, impattando su una stenosi, non permette il transito del contenuto intestinale determinando un quadro di occlusione intestinale con il rischio di un intervento chirurgico in urgenza. Dal momento che la presenza di stenosi intestinale può favorire questa complicità, tutte quelle condizioni che possono causare stenosi del tratto gastrointestinale (morbo di Crohn, presenza di aderenze in seguito a precedenti interventi laparotomici) costituiscono controindicazioni almeno relative all'impiego della videocapsula. Questo fatto ha limitato l'utilizzo della capsula nel morbo di Crohn (dove pure avrebbe un utile ruolo diagnostico), in cui alcuni autori consigliavano di eseguire comunque un clisma del tenue prima dell'esame con video capsula per escludere tratti stenotici. Tuttavia, poiché la radiologia può non evidenziare stenosi molto brevi o rendere conto della deformabilità di un tratto stenotico, l'esame radiologico non permette di prevedere con costanza la possibilità di transito della capsula. Infine, può accadere anche se di rado che la video capsula non registri in maniera ottima il filmato o che si possano perdere delle immagini.

## Bibliografia

1. [Iddan G, Meron G, Glukhovsky A, Swain P.](#) *Wireless capsule endoscopy. Nature. 2000; 25:405-17*
2. [Keller J, Fibbe C, Rosien U, Layer P](#) *Recent advances in capsule endoscopy: development of maneuverable capsules. Expert Rev GastroenterolHepatol. 2012;6:561-6. doi: 10.1586/egh.12.26. Review*
3. [Kopylov U, Seidman EG.](#) *Diagnostic modalities for the evaluation of small bowel disorders.CurrOpinGastroenterol. 2015;31:111-7. doi:10.1097/MOG.000000000000159.*
4. [Niess JH, Brand S, Gu X, Landsman L, Jung S, McCormick BA, Vyas JM, Boes M, Ploegh HL, Fox JG, et al.](#) *CX3CR1-mediated dendritic cell access to the intestinal lumen and bacterial clearance. Science. 2005;307:254–258*
5. [Ciaccio EJ, Bhagat G, Lewis SK, and Green PH.](#) *Use of shape-from-shading to characterize mucosal topography in celiac disease videocapsule images World J Gastrointest Endosc. 2017; 9: 310–318. doi: 10.4253/wjge.v9.i7.310*

\* Le fotografie sono tratte da siti web e sono, o possono ritenersi, di pubblico dominio purché utilizzate senza fini di lucro. Le immagini di prodotti presenti nel sito hanno unicamente valenza esemplificativa oltre che, eventualmente, illustrare messaggi fuorvianti e non vi è alcun richiamo diretto o indiretto alla loro qualità e/o efficacia il cui controllo è affidato alle autorità regolamentatorie.



Società Italiana di Chirurgia Colo-Rettale

[www.siccr.org](http://www.siccr.org)

---