

# Endoscopie par capsule (EC) : nouvelles indications

## Introduction

Reprenant le principe de la navette intestinale développée par Grenier et coll. à Strasbourg dans les années 1980 [1], la capsule endoscopique (EC), élaborée grâce aux travaux de Swain [2] et d'Iddan [3] par Given Imaging en Israël, présentée pour la première fois en 2000, appelée initialement M2A et à présent Pillcam SB, a suscité un vif intérêt dans le public et chez les médecins. Il a été montré qu'elle détectait significativement plus de lésion que l'entérocopie poussée sur un modèle expérimental chez le chien [4]. Chez l'homme, elle a été utilisée avant tout dans le diagnostic d'hémorragies récidivantes de l'intestin grêle [5]. Elle a obtenu le marquage CE en mai 2001 (n° 481 Classe IIA) et a été autorisée par la FDA aux Etats-Unis en août 2001. Plus de 300 publications lui sont consacrées. Des revues [6-11] et des éditoriaux récents [12-16], et des recommandations concernant sa place dans [17] et en dehors des saignements digestifs inexplicables [18] ont été publiées.

## Principe

Il consiste en un endoscope miniature constitué d'un système optique, d'une puce électronique capable d'enregistrer des images et de les transformer en signaux, d'une source de lumière

et d'un système de transmission qui envoie les images vers des capteurs placés sur la peau du malade, l'ensemble du dispositif étant alimenté par des piles à l'oxyde d'argent. Tous ces composants sont placés dans une gélule de 26 mm de longueur et de 11 mm de diamètre, à usage unique. Le système transmet deux images par seconde. Une moyenne de 57 000 images est obtenue durant un examen de 8 heures. La capsule est éliminée par voie naturelle en 24-48 heures. Les capteurs, placés sur la peau du malade, au contact de l'abdomen, recueillent les signaux émis par la capsule. Ces derniers sont transmis à un enregistreur téléométrique de haute fréquence sur bande, contenu dans un boîtier porté à la ceinture du malade, puis transférés à une station de travail dotée d'un logiciel spécifique. Ce logiciel permet le transfert et la sauvegarde des données, puis la lecture de l'examen avec possibilité de sélectionner des images. La position de la capsule dans l'intestin peut être précisée au cours de la capture des images.

## Prémédication et préparation

Le malade doit être à jeun 12 heures avant l'examen. La façon de préparer les malades avant l'examen varie selon les centres : PEG 4 L la veille, PEG 2



**D. COUMAROS**  
(Strasbourg)

plus 2 L la veille et le matin, phosphate de sodium la veille, phosphate de sodium la veille plus le matin de l'examen, aucune préparation. Un consensus d'experts de l'ESGE a recommandé d'administrer 2 L de PEG, la veille de l'examen ou le même jour, 2-3 h avant la prise de la capsule, dans le but de nettoyer l'iléon terminal et de permettre une meilleure exploration [18]. Une étude contrôlée a montré que l'administration de 2 L de PEG la veille, 16 h avant l'examen, permettait d'obtenir une préparation intestinale adéquate et d'établir un diagnostic plus souvent, de façon statistiquement significative, que la prise exclusive de boissons claires le jour précédent. Pour ce qui concerne les accélérateurs de la vidange gastrique, une étude randomisée portant sur 37 malades atteints de saignements digestifs inexplicables, préparés par 4 L de PEG la veille, a montré que l'injection intraveineuse de 3 mg/kg d'érythromycine, 30 à 60 min avant l'examen, réduisait significativement le temps de transit gastrique de 55 min, mais augmentait significativement le temps de transit intestinal de 70 min. Le pourcentage d'exploration complète du grêle (84 vs 80 %) était le même [19]. L'utilisation d'érythromycine peut être recommandée en cas de gastroparésie, ou chez des malades ayant vu la capsule séjourner plusieurs heures dans leur estomac, empêchant l'examen du grêle.

## Contre-indications

La grossesse reste une contre-indication formelle, mais aussi la présence de troubles de la déglutition ou d'un diverticule de Zenker. Le port de pace maker n'en est plus. Le risque de blocage est réel en présence d'une sténose digestive constituée. Ni le transit du grêle [20], ni l'entéro-scanner avec entérocyse [21], ni l'entéro-IRM ne détectent la totalité des sténoses asymptomatiques. Il est donc recommandé, en s'aidant d'éléments cliniques et anamnestiques (maladie de Crohn, antécédents chirurgicaux, de radiothérapie, de prise d'AINS, d'occlusion) de s'assurer de l'absence de sténose digestive, avant de proposer un examen par capsule. En cas de doute, un entéro-scanner ou un transit du grêle par entérocyse peuvent être proposés, en connaissant les limites de ces examens et en informant le malade des risques de blocage.

## Capsule patency

Pour éviter le risque de blocage, une capsule Patency, de même dimension que la vidéo-capsule, a été développée par Given Imaging. Son élimination par voie naturelle permet secondairement de réaliser l'examen par vidéo-capsule. En cas de blocage, elle se délite en 48 heures et peut alors franchir la sténose. Elle contient un dispositif qui permet de la repérer, sans examen radiologique, grâce à un détecteur ou scanner Patency mis au contact de la peau. En fait, le temps de dissolution de cette capsule est trop long et des cas de blocage ont été rapportés [22-24]. En attendant le développement d'un dispositif à délitement plus rapide et plus sûr, le constructeur a décidé de restreindre la distribution de cette capsule qui avait obtenu le marquage CE, mais restait interdite aux Etats-Unis.

## Autres développements techniques

### Localisation de la capsule

Ce système qui permettrait de localiser la capsule dans un rayon de 3,7 cm

[25] est en fait très relatif. En pratique, le temps parcouru entre le pylore et la valvule iléo-caecale sert également de repère. Dans une étude rétrospective, il a été montré qu'une lésion objectivée à moins d'une heure du pylore ou localisée dans le duodénum avait 90 % de chance d'être retrouvée par entéroscopie poussée et traitée. Pour les lésions situées au-delà d'une heure, cette chance était nulle [26].

### Détection automatique de lésions hémorragiques

Ce système vise à permettre la détection automatique d'un saignement ou de signes rouges représentatifs de lésions rouges susceptibles de saigner (Suspected Blood Indicator ou SBI). En fait, s'il s'avère utile en permettant souvent, mais pas toujours, le repérage effectif de sang frais, sa sensibilité inférieure à 50 % est faible, notamment pour ce qui concerne les lésions rouges à potentiel hémorragique, et il comporte un nombre de faux positifs pouvant être de un par patient [27-29].

### Système Multi-view

Il permet la lecture de l'enregistrement à l'écran sur deux images séparées à une vitesse maximale de 40/sec, au lieu de 25/sec pour une seule image. A cette vitesse, le temps de lecture peut être réduit de moitié (de 38 min à 20 voire 14 min), mais avec un risque de ne pas voir 20 à 60 % des lésions, selon le degré d'expertise du médecin [30].

## Indications

### Saignements digestifs inexpliqués (SDI)

Les SDI correspondent à des saignements persistants ou récidivants d'origine indéterminée après au moins une endoscopie œso-gastro-duodénale et une coloscopie totale normales [17, 31].

Ils peuvent s'extérioriser sous forme de méléna ou de rectorragies, de grande abondance, ou de faible ou moyenne abondance et récidivants, justifiant

alors des transfusions sanguines répétées.

Ils peuvent être occultes et se manifester par la présence répétée de sang occulte dans les selles et /ou d'une anémie ferriprive chronique ou récidivante. L'anémie microcytaire est définie par une hémoglobine < 13 g/dL chez l'homme et < 12 g/dL chez la femme et un volume globulaire moyen < 80 fL [32-34]. Ailleurs, l'anémie est définie par une hémoglobinémie < 12,5 g/dL chez l'homme et < 10,6 g/dL chez la femme, associée à au moins un des paramètres suivants : fer sérique < 45 microg/dL, saturation de la transferrine < 10 %, ferritinémie < 20 µg/L chez l'homme et < 10 µg/L chez la femme [35].

En France, l'incidence des hémorragies digestives hautes est de 143 pour 100 000 habitants, chez les personnes âgées de plus de 18 ans [36]. Aux Etats-Unis, elle est de 102 hospitalisations pour 100 000 [37]. L'incidence des hémorragies digestives basses est de 20,5 pour 100 000 habitants aux Etats-Unis [38], de 8,9 pour 100 000 aux Pays-Bas [39]. Ces hémorragies basses représentent 24 % des hémorragies digestives dans une autre étude américaine [40]. Cinq à 10 % des hémorragies digestives basses auraient leur source entre l'angle de Treitz et la valvule iléo-caecale [41, 42].

C'est dans les SDI qu'ont été réalisées le plus d'études comparatives. Elles mettent toutes en évidence une supériorité de la valeur diagnostique de l'EC sur l'entéroscopie poussée (EP) [43-49] (Tableau I).

Dans ces études, il n'est pas apparu de différence dans le rendement diagnostique de l'EC entre les SDI extériorisés et les SDI occultes. Il en est de même dans des études de suivi de malades investigués par EC portant sur 37 [50], 44 [51], 92 [52] ou 260 malades [53] (Tableau II). La valeur prédictive positive de l'EC était de 94,4 % chez les patients atteints de lésions intestinales ; la valeur prédictive négative était de 100 % chez les malades qui n'avaient pas de lésions à l'EC [51]. D'un point de vue médico-économique, une diminution significative du nombre des hospitalisations, des transfusions, et des procédures après EC a pu être

TABLEAU I  
SDI : ÉTUDES COMPARATIVES EC vs EP

Auteurs/ Références	Patients N =	SDI extériorisés	SDI non extériorisés	Diagnostics par EC %	Diagnostics par EP %
Lewis [43]	20	11	9	55	30
Ell [44]	32	32	0	66*	32
Hartmann [45]	33	33	0	76	21
Mylonaki [46]	50	39	11	68	32
Saurin [47]	60	32	28	69	38
Adler [48]	20	20	0	70	25
Saunders [49]	34	23	11	56	35

\* p < 0,05

TABLEAU II  
SDI ET EC : 260 CAS. ÉTUDE DE CAREY ET COLL. [53]

	SDI extériorisés	SDI non extériorisés	N total de patients
Malades (N =)	126	134	260
Diagnostic par EC (%)	61	55	58

TABLEAU III  
SDI ET EC : 100 CAS CONSECUTIFS. ÉTUDE DE PENNAZIO ET COLL. [56]

	SDI actifs	SDI extériorisés antérieurs	SDI non extériorisés	N total de patients
Malades (N =)	26	31	43	100
Diagnostics par EC (%)	92*	13	44	47

\* p < 0,0001

objectivée [53]. De même, à partir des données de la littérature, il a été montré que, dans les SDI, l'EC était plus efficace et moins coûteuse que l'EP [54], notamment en France, au Royaume-Uni, en Allemagne, en Suisse et aux États-Unis [55].

Par ailleurs, dans une étude de suivi, portant sur 100 malades répartis en 3 groupes, SDI actifs (méléna pendant l'examen), SDI extériorisés arrêtés depuis de plus de 10 jours, et SDI occultes, le pourcentage de diagnostics portés par l'EC était significativement plus élevé dans le groupe des SDI actifs que dans les 2 autres [56] (Tableau III). Sur les 56 malades de cette étude chez lesquels un diagnostic final a pu être porté, la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive et la valeur

prédictive négative de l'EC étaient respectivement de 89 %, 95 %, 97 % et 83 %.

Ainsi, dans les SDI, l'EC peut être proposée après une endoscopie œso-gastro-duodénale, avec biopsies duodénales pour éliminer une maladie cœliaque, et une coloscopie totale allant si possible jusqu'à l'iléon terminal, normales [17, 31]. Dans les études réalisées sur l'EC, il est généralement demandé de refaire, avant l'EC, les endoscopies digestives hautes et basses dans de bonnes conditions, si les précédentes datent de plus de 6 mois. Pour ce qui concerne les SDI extériorisés, un examen par EC ne paraît pas justifié chez un malade ayant eu une hématomatémèse. L'indication de l'EC doit être portée en cas de méléna ou de rector-

ragies inexplicables. Les chances de trouver une lésion semblent plus élevées si l'EC est réalisée au cours d'un SDI actifs ou précocement, dans les 10-14 jours, après l'extériorisation du saignement [52, 56]. Dans les anémies ferriprives, l'indication de l'EC ou de l'entérocopie poussée a été portée pour des hémoglobinemies variées selon les études : taux d'hémoglobine non défini pour certains [43, 46, 47, 49-51] ; taux d'hémoglobine inférieur à 12 g [57, 58] ou à 11,5 g [56], voire inférieur à 10 g/dL [48, 59]. En cas d'anémies avec hémoglobinemie < 10 g/dl, en rapport avec des saignements digestifs extériorisés ou occultes, restés inexplicables après une première EC, une seconde EC peut être proposée puisqu'elle peut apporter un diagnostic dans 7 cas sur 20 et un changement thérapeutique 2 fois sur 20 [59].

## Maladie de Crohn

L'EC est plus sensible que le transit du grêle [60] et/ou l'entérocopie [61], pour dépister la cause de SDI, des tumeurs et même des sténoses [61].

### SUSPICION DE MALADIE DE CROHN

Plusieurs études ont permis de montrer la supériorité diagnostique de l'EC sur le transit du grêle ou l'entérocopie chez des malades suspects de maladie Crohn, en raison de symptomatologies chroniques ou récidivantes, associant douleurs abdominales, perte de poids, fièvre, diarrhée, élévation de la CRP, leucocytose et/ou anémie. Alors que la gastroscopie, la coloscopie avec iléoscopie, les biopsies et le transit du grêle étaient négatifs, l'EC permettait de porter le diagnostic lésionnel de maladie de Crohn duodénale distale, jéjunale et/ou iléale, dans 28 à 71 % des cas [62-66]. Dans d'autres études, l'EC menait au diagnostic dans 77 % des cas, *versus* 23 et 20 % respectivement pour le transit du grêle et l'entérocopie [67, 68] (Tableau IV).

### COLITE INDÉTERMINÉE

Par ailleurs, en cas de colite indéterminée, l'EC peut également avoir un intérêt diagnostique et thérapeutique en faisant découvrir des lésions de l'intestin grêle orientant vers une maladie de Crohn. Ainsi, des malades antérieurement considérés comme atteints

TABLEAU IV  
SUSPICION DE CROHN ET EC

Auteurs /Références	Patients - N =	Type d'étude	Diagnostics par EC %
Fireman [62]	17 (adultes)	Rétrospective vs transit du grêle	71
Herrerias [63]	21 (adultes)	Rétrospective vs transit du grêle	43
Eliakim [67, 68]	35 (adultes)	Prospective vs transit du grêle et entéro-scanner	77* vs 23 vs 20
Maieron [64]	25 (adultes)	Rétrospective vs transit du grêle	28
Zhi-Zheng [65]	20 (adultes)	Prospective vs transit du grêle	65
Argüelles-Arias [66]	12 (enfants : 12-16 ans)	Rétrospective vs transit du grêle	58

\*p < 0,05

de rectocolite ulcéro-hémorragique sont susceptibles d'être classés en maladie de Crohn. Cependant, un suivi au long cours sera nécessaire avant d'affirmer que des patients présentant moins de 4 petites ulcérations du grêle sont atteints d'un Crohn plutôt que d'une de rectocolite ulcéro-hémorragique, étant donné la fréquence des anomalies asymptomatiques du grêle découverte chez des volontaires sains [69]. La présence de 3 lésions ou moins à l'EC est considérée suspecte mais ne permet pas d'affirmer un diagnostic de Crohn en cas de colite indéterminée [70].

#### MALADIE DE CROHN CONNUE

En cas de maladie de Crohn certaine ou probable, l'EC pourrait permettre d'observer la cicatrisation des lésions sous traitement. En fait, les études par coloscopie n'ont pas montré de corrélation entre amélioration clinique et endoscopique sous corticoïdes [71]. Cependant, les améliorations cliniques sous infliximab ont été associées à celles du score endoscopique [72], suggérant que selon le type du traitement institué des modifications des lésions muqueuses peuvent être observées. Mais en dehors des essais portant sur des médicaments nouveaux, la répétition d'endoscopies à la recherche de la guérison de la muqueuse n'est pas recommandée car elle n'entraînerait pas de changement dans le traitement [73].

On pourrait également penser qu'une détection plus précoce de petites lésions du grêle pourrait être bénéfique. Mais il n'y a pas de données permettant de suggérer que des médications précises soient supérieures à d'autres selon la localisation, le type ou la taille des lésions, ou même qu'il faille changer de traitement sur la base des résultats de l'EC [69].

L'EC pourrait aussi permettre de mieux d'apprécier l'étendue de l'atteinte de l'intestin grêle, notamment en pré-opératoire, et de faire la part entre jéjunite ou iléite pré-opératoire et récurrences post-opératoires, mais cette place n'est pas démontrée.

Enfin, l'EC pourrait être utile pour prédire les récurrences post-opératoires et moduler le traitement chez les patients traités par résection iléo-colique, comme cela a été montré pour l'iléocoloscopie [74, 75], mais l'intérêt thérapeutique et pronostique d'une telle attitude reste à prouver avec l'EC.

Au total, l'EC semble être utile en cas de suspicion de maladie de Crohn et en cas de colite indéterminée. En dehors de ces 2 indications, les autres restent à prouver [15, 69, 73, 76].

#### Effets secondaires des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)

Les lésions du grêle peuvent survenir dès le 2<sup>e</sup> à 4<sup>e</sup> jour d'un traitement par AINS non salicylés ou par aspirine, le

risque persistant tout au long du traitement [77]. Une anémie ferriprive est très fréquente et constitue souvent la seule manifestation des érosions et ulcérations du grêle induites par les AINS [78]. Des ulcérations iléales peuvent être découvertes lors d'iléo-coloscopies réalisées pour des indications autres que la recherche d'une maladie inflammatoire du côlon et de l'intestin. En pratique, devant une anémie ferriprive chez un patient sous AINS, en l'absence de cause endoscopique haute ou basse et de cause gynécologique chez la femme, l'EP ou mieux l'EC peut permettre de visualiser les ulcérations induites par les AINS. Toutefois, en clinique, la première étape consiste le plus souvent à proposer un traitement martial et à adapter le traitement : arrêt des AINS si possible, puis secondairement, si le traitement est indispensable, un relais par des inhibiteurs sélectifs des COX2, en sachant que leur tolérance au long cours au niveau intestinal est mal connue [78].

Outre l'anémie chronique ferriprive, les ulcérations du grêle induites par AINS peuvent se compliquer de perforation ou d'hémorragie aiguë. L'EP et plus récemment l'EC ont permis la visualisation directe de lésions intestinales hémorragiques.

Des sténoses intestinales en diaphragme, habituellement multiples, pouvant être serrées, formées par un mince repli circonférentiel muqueux et sous-muqueux, ont été observées et doivent être différenciées des sténoses en défilé, caractérisées par une fibrose de la partie superficielle de la sous-muqueuse et un infiltrat inflammatoire de la muqueuse, avec ou sans ulcération. Elles peuvent donner lieu à des saignements ou à des signes d'obstruction du grêle. Elles peuvent ne pas être objectivées par un transit du grêle, et même lors d'une laparotomie, elles peuvent être méconnues à l'inspection du côté séreux, ainsi qu'à la palpation. De telles sténoses multiples en diaphragme ont pu être découvertes à l'EC, tous les examens préalables ayant été négatifs [79]. Il est évident que de telles lésions exposent au risque de non passage de la capsule et à la nécessité de recourir à une intervention chirurgicale en cas de blocage.

## Diagnostic et surveillance des polyposes

Parmi les polyposes, on oppose la polypose adénomateuse familiale (PAF) et les polyposes hamartomateuses. Les polyposes hamartomateuses héréditaires sont représentées par le Peutz-Jeghers (PJ) et la polypose juvénile, les non héréditaires par la polypose hyperplasique qui porte sur le côlon et le Cronkhite-Canada [80]. Pendant de nombreuses années, les polyposes hamartomateuses ont été considérées comme bénignes. En réalité, le risque de cancer gastro-intestinal est élevé dans la polypose familiale juvénile et le PJ [81, 82].

Dans le PJ, une surveillance biennale de l'intestin grêle et la résection des polypes symptomatiques ou gros est recommandée pour prévenir l'obstruction et le cancer. L'EC a été proposée comme la meilleure méthode pour évaluer ces lésions [83]. Une étude portant sur 40 malades (29 polyposes adénomateuses familiales, 11 PJ) a permis de comparer EC et EP dans la PAF, et œso-gastro-duodénoscopie, EP, IRM-entérocyse et pièce opératoire dans le PJ [84]. Soixante-seize % des patients atteints de PAF ayant des adénomes duodénaux avaient des adénomes dans le jéjunum proximal pouvant être détectés par EC et EP. De plus, 24 % de ces patients avaient des polypes plus loin dans le jéjunum distal ou l'iléon ne pouvant être découverts que par EC. Par contre, dans les PAF sans polype duodéal, des polypes jéjunaux ou iléaux étaient trouvés moins souvent (12 % des cas). Dans le PJ, l'EC a permis de découvrir des polypes dans 10 cas sur 11, plus souvent que les autres méthodes de référence, avec dans tous les cas, un impact immédiat sur la conduite à tenir. Il a été suggéré que l'EC pourrait n'avoir qu'un intérêt limité à certains cas de PAF, d'autant plus que les polypes de la région ampullaire peuvent lui échapper, contrairement à la duodénoscopie avec un appareil à vision latérale [84, 85]. A l'inverse, elle devrait être utilisée comme moyen de surveillance de première ligne dans le PJ [84] et en cas de polypose juvénile familiale [85]. Dans une autre étude comparant EC et IRM-entérocyse chez 4 malades

atteints de PJ et 16 de PAF, 448 polypes de 1 à 30 mm ont été détectés chez 8 malades à l'EC, et seulement 24 polypes tous de plus de 5 mm chez les 4 PJ [86]. Les polypes de plus de 15 mm étaient objectivés de façon similaire par EC et IRM, ceux de moins de 5 mm ne l'étant que par EC. Cependant, la localisation des polypes découverts et leur taille étaient mieux appréciées par IRM. Dans un autre travail, sur 14 malades présentant un PJ connu, l'EC a objectivé des lésions dans tous les cas. La plupart des polypes étaient sessiles, mais les plus gros étaient plutôt pédiculés. La densité des lésions était plus grande dans le jéjunum que dans l'iléon ou le duodénum. Chez 5 des ces malades explorés secondairement par EP, il a été constaté que l'EC avait bien identifié les patients présentant de gros polypes (> 11 mm), mais 20 % de ces polypes lui avaient échappé.

Le syndrome de Lynch ou HNPCC est une prédisposition héréditaire autosomale dominante au développement de cancers principalement digestifs ou gynécologiques. Parmi les cancers digestifs, les adénocarcinomes du grêle sont rares et localisés dans plus de la moitié des cas dans sa partie toute proximale, notamment le duodénum. Des études doivent être menées pour savoir si l'EC permettra une détection plus précoce des adénocarcinomes du grêle par rapport aux autres moyens [85].

Le syndrome de Cronkhite-Canada consiste en une polypose hamartomateuse ou juvénile non héréditaire diffuse, épargnant seulement l'œsophage. Dans cette affection rarissime, en visualisant un aspect unique de villosités monstrueuses diffus du grêle, l'EC pourrait permettre d'orienter le diagnostic et de suivre l'évolution des lésions sous traitement [87].

## Maladie coeliaque

La place de l'EC dans la maladie coeliaque est en cours d'évaluation. Chez l'adulte, 1 indication principale semble se dégager : la recherche d'une jéjunite ulcérée, d'un lymphome T ou d'un adénocarcinome devant la réapparition de symptômes malgré un régime sans gluten bien suivi [10, 18, 88-90].

Une bonne corrélation entre les données de l'EC et les résultats histologiques des biopsies obtenues par œso-gastro-duodénoscopie a été observée de manière prospective chez des patients atteints de maladie coeliaque et se plaignant de troubles persistants après un an de régime sans gluten, et il a été suggéré que l'EC pourrait aider à mieux connaître l'extension des altérations de la muqueuse du grêle [91].

## Maladie de Rendu-Osler

Il s'agit d'une maladie à transmission autosomale dominante. Afin de connaître la prévalence des tégangiectasies dans le grêle, une étude a comparé chez 20 malades, les résultats de l'œso-gastro-duodénoscopie et de l'EC. Seulement 3 de ces malades avaient des antécédents d'hémorragie digestive. L'œso-gastro-duodénoscopie a montré des tégangiectasies gastriques chez 15 malades sur 20, l'EC des lésions du grêle chez 10 sur 18. Les lésions siègeaient autant dans le jéjunum que l'iléon. Tous les patients ayant des lésions à l'EC avaient des lésions gastriques à l'œso-gastro-duodénoscopie. Les malades atteints de lésions de l'intestin grêle étaient significativement plus âgés (62, *vs* 45 ans ;  $p < 0,02$ ) [92]. Il n'est pas pour le moment possible de conclure que l'EC entraînera un changement dans le diagnostic et le traitement des hémorragies digestives dans la maladie de Rendu-Osler.

## Maladie du greffon contre l'hôte

Se manifestant par de la diarrhée profuse, des nausées, des vomissements, des douleurs abdominales et des hémorragies digestives, elle constitue une cause majeure de morbidité et de mortalité après greffe allogénique de moelle. Elle survient 3 semaines ou plus après, et peut atteindre 75 % de ces malades. Il a été montré qu'il existait, au niveau de l'intestin, une bonne concordance entre les aspects et stades endoscopiques et les stades histologiques de la maladie, dans sa forme aiguë et dans sa forme chronique. Dans 2 études, l'EC bien tolérée et facile à répéter, est apparue aussi sensible que

l'endoscopie haute avec biopsies pour le diagnostic et permettait d'orienter le traitement : symptomatique en cas d'EC normale ; intensification des immunosuppresseurs en cas de d'érosions [93, 94]. Une confirmation de la valeur prédictive négative élevée de l'EC serait d'un grand intérêt pour éviter les augmentations inutiles de traitement immunosuppresseurs associés à une élévation de la morbidité et de la mortalité.

### **Douleurs abdominales chroniques inexpliquées**

En cas de douleurs abdominales chroniques inexpliquées, l'EC n'est apparue d'aucune utilité [7, 95, 96].

### **Indications chez l'enfant**

Elles sont en cours d'évaluation. L'EC s'est révélée efficace dans les SDI, en cas de suspicion de maladie de Crohn [66], dans les polyposes intestinales. Elle peut se réaliser sans préparation. Elle est bien tolérée chez les enfants de plus de 9 ans et n'est pas invasive. En l'absence de recommandations précises, il faut, chez l'enfant, tenir compte de l'âge et de la taille qui détermineront le passage du pylore et de la valve iléo-caecale. Des EC ont été réalisées chez des enfants de 5 ans et pesant 17 kg [97]. Chez les enfants présumés incapables d'avaler la capsule, il est, comme chez les adultes ayant des troubles de la déglutition ou du passage pylorique, possible de la mettre en place par endoscopie dans le duodénum en utilisant un « Roth-net » et un anneau élastique, et/ou un surtube [97-100].

### **Capsule œsophagienne**

Given Imaging a mis au point une nouvelle capsule Pillcam ESO commercialisée en France fin 2004. De mêmes dimensions et poids que Pillcam SB, elle comporte 2 dômes optiques, un à l'avant, un à l'arrière, permettant chacun de prendre 7 photographies par seconde (14 au total au lieu de 2). Trois capteurs sont placés sur la face antérieure du thorax. L'utilisation de cette

capsule nécessite un enregistreur DR2 et un logiciel Rapid 3.1 nouveaux. Ils permettent pour Pillcam SB un transfert plus rapide des enregistrements à la station de travail (45 min au lieu de 150) et rendent possible leur lecture le jour même de l'examen. Le système Quadview (4 images simultanément à l'écran) autorise une lecture plus rapide et plus sûre.

Dans une étude multicentrique comparant Pillcam ESO et endoscopie haute chez 80 patients (71 patients présentant un reflux gastro-œsophagien, 9 patients surveillés pour Barrett), la sensibilité, la spécificité, la VPP et la VPN de l'EC étaient de 97, 100, 100 et 98 % pour le Barrett, de 90, 100, 100 et 94 % respectivement pour l'œsophagite [101, 102]. L'EC apparaissait comme une méthode diagnostique fiable, sûre, confortable, sans anesthésie, pour dépister des malades atteints de Barrett.

### **Conclusions**

L'indication la plus reconnue de l'EC est représentée par les SDI, y compris les saignements récents ou en cours, à condition que le malade soit stable au plan hémodynamique au moment de l'examen.

Pour ce qui concerne les maladies inflammatoires de l'intestin et du côlon, l'EC semble indiquée en cas de suspicion de maladie de Crohn, lorsque la gastroscopie, la coloscopie avec iléoscopie, les biopsies et le transit du grêle avec entérocluse ou l'entéroscanner sont négatifs, et en cas de colite indéterminée. Dans la maladie cœliaque, l'EC paraît justifiée devant la réapparition de symptômes malgré un régime sans gluten bien suivi. Dans les autres indications, l'intérêt de l'EC reste à démontrer, chez l'adulte et chez l'enfant.

Dans les SDI, l'EP représentait la méthode diagnostique et thérapeutique de référence. L'EC a pris sa place sur le plan du diagnostic. L'entéroscopie à double ballonnet permettant une exploration complète du grêle et l'application de traitements endoscopiques, devrait remplacer l'EP dans le champ thérapeutique, si les espoirs suscités par les travaux initiaux se confirment

à plus grande échelle [103-105]. L'EC et l'entéroscopie à double ballonnet sont 2 techniques complémentaires. Leur place respective dans les maladies de l'intestin grêle devra être précisée.

### **RÉFÉRENCES**

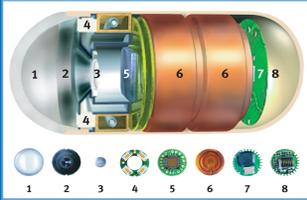
1. Vaxman F, Lambert A, Wittmann T, Grenier JF. [The intestinal capsule: a new way of investigating the small intestine]. *Ann Chir* 1995; 49: 180-6.
2. Gong F, Swain P, Mills T. Wireless endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2000; 51: 725-9.
3. Iddan G, Meron G, Glukhovskiy A, Swain P. Wireless capsule endoscopy. *Nature* 2000; 405: 417.
4. Appleyard M, Fireman Z, Glukhovskiy A, Jacob H, Shreiver R, Kadiramanathan S, Lavy A, Lewkowicz S, Scapa E, Shofti R, Swain P, Zaretsky A. A randomized trial comparing wireless capsule endoscopy with push enteroscopy for the detection of small-bowel lesions. *Gastroenterology* 2000; 119: 1431-8.
5. Appleyard M, Glukhovskiy A, Swain P. Wireless-capsule diagnostic endoscopy for recurrent small-bowel bleeding. *N Engl J Med* 2001 ; 344: 232-3.
6. Rosch T. DDW Report 2004 New Orleans: Capsule Endoscopy. *Endoscopy* 2004; 36: 763-9.
7. Rosch T. DDW reports 2003 Orlando: capsule endoscopy. *Endoscopy* 2003; 35: 816-22.
8. Lewis B, Goldfarb N. Review article: The advent of capsule endoscopy – a not-so-futuristic approach to obscure gastrointestinal bleeding. *Aliment Pharmacol Ther* 2003; 17: 1085-96.
9. Gay G, Delvaux M, Fassler I. [The endoscopic capsule: principles, first clinical results and perspectives]. *Gastroenterol Clin Biol* 2003; 27: B42-7.
10. Gay G, Delvaux M, Rey JF. The role of video capsule endoscopy in the diagnosis of digestive diseases: a review of current possibilities. *Endoscopy* 2004; 36: 913-20.
11. Eliakim R. Wireless capsule video endoscopy: three years of experience. *World J Gastroenterol* 2004; 10: 1238-9.

12. Fleischer DE. Capsule endoscopy: the voyage is fantastic—will it change what we do? *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 452-6.
13. Gay G, Delvaux M. [Shedding some light on the management of patients with unexplained gastrointestinal bleeding.]. *Gastroenterol Clin Biol* 2004; 28: 1055-1057.
14. Fireman Z. The light from the beginning to the end of the tunnel. *Gastroenterology* 2004; 126: 914-6.
15. Ell C, May A. Capsule status 2004: what is the outcome in bleeding? Are there really additional indications? *Endoscopy* 2004; 36: 1107-8.
16. Lewis BS. Enteroscopy: endangered by the capsule? *Endoscopy* 2002; 34: 416-7.
17. Leighton JA, Goldstein J, Hirota W, Jacobson BC, Johanson JF, Mallery JS, Peterson K, Waring JP, Fanelli RD, Wheeler-Harbaugh J, Baron TH, Faigel DO. Obscure gastrointestinal bleeding. *Gastrointest Endosc* 2003; 58: 650-5.
18. Rey JF, Gay G, Kruse A, Lambert R. European Society of Gastrointestinal Endoscopy guideline for video capsule endoscopy. *Endoscopy* 2004; 36: 656-8.
19. Coumaros D, Claudel L, Levy P, Doffoel M. Diagnostic value of capsule endoscopy (CE) in obscure digestive bleeding (ODB) and effect of erythromycin injection. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: AB117.
20. Dar S, Hussaini S, Dalton H. Capsule endoscopy without prior small bowel radiology. *Gastroenterology* 2004; 126: A460-461.
21. Delvaux M, Laurent V, Regent D, Gay G. Should an entero-CT-scanner (CT) necessarily precede capsule endoscopy (CE) recording when exploring patients with suspected intestinal disease (SID)? *Gastrointest Endosc* 2004; 59: AB175.
22. Spada G, Spera G, Riccioni M, Biancone L, Familiari P, Tringali A, Marchese M, Petruzzello L, Pallone F, Costamagna G. Use of the new, dissolving, M2A patency capsule before video capsule endoscopy in patients with known small bowel stricture. *Endoscopy* 2004; 36 (Suppl I): A3.
23. Costamagna G, Spada C, Spera G, Riccioni M, Biaucone L, Hermano G, Herrerias J, Lochs H, Neuhaus H, Reddy N, Rutgeerts P, Schreiber S, Pallone F, Warwick S. Evaluation of the Given patency system in the GI tract: results of a multi-center study. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: AB145.
24. Boivin M, Voderholzer W, Lochs H. The M2A patency capsule: the Berlin experience. *Gastroenterology* 2004; 126: A459.
25. Fischer D, Schreiber R, Levi D, Eliakim R. Capsule endoscopy: the localization system. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2004; 14: 25-31.
26. De la Mora J, Gostout C, Rajan E, Knipschild M. Will a lesion seen by capsule endoscopy be amenable to endoscopic diagnosis and treatment? *Gastrointest Endosc* 2004; 59: AB175.
27. Michalet V, Roman S, Radenne S, Gaudin JL, Souquet JC. Automatic detection or «red spots» during video-capsule study of the small intestine for unexplained GI bleeding: is it useful? *Gastrointest Endosc* 2004; 59: AB167.
28. Zanati S, Tang SJ, Dubcenco E, Monkewich G, Arya N, Haber GB, Kandel G, Kortan P, Marcon N. Value of the suspected blood indicator in wireless capsule endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: AB167.
29. D'Haluin P, Gay G, Filoche B, Saurin JC, Lapalus M, Sacher-Huvelin S, Ben Soussan E, Heresbach D. Intérêt et limites de la fonction algorithmique de repérage de la présence de lésions hémorragiques au cours de l'examen de l'intestin grêle par vidéo-capsule M2A. *Gastroenterol Clin Biol* 2004; 28: A143.
30. Ben Soussan E, Lecleire S, Ramirez S, Antonietti M, Savoye G. Is there a way to improve reading performance of wireless capsule by the multi-view system using maximal speed of reading. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: AB174.
31. American Gastroenterological Association medical position statement: evaluation and management of occult and obscure gastrointestinal bleeding. *Gastroenterology* 2000; 118: 197-201.
32. Massey AC. Microcytic anemia. Differential diagnosis and management of iron deficiency anemia. *Med Clin North Am* 1992; 76: 549-66.
33. Bouhnik Y, Nahon S, Landi B. [Synopsis: diagnosis and treatment of occult digestive tract bleeding]. *Gastroenterol Clin Biol* 2000; 24: 317-23; quiz 316, 333.
34. Rockey DC. Occult gastrointestinal bleeding. *N Engl J Med* 1999; 341: 38-46.
35. Rockey DC, Cello JP. Evaluation of the gastrointestinal tract in patients with iron-deficiency anemia. *N Engl J Med* 1993; 329: 1691-5.
36. Czernichow P, Hochain P, Nousbaum JB, Raymond JM, Rudelli A, Dupas JL, Amouretti M, Gouerou H, Capron MH, Herman H, Colin R. Epidemiology and course of acute upper gastro-intestinal haemorrhage in four French geographical areas. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2000; 12: 175-81.
37. Longstreth GF. Epidemiology of hospitalization for acute upper gastrointestinal hemorrhage: a population-based study. *Am J Gastroenterol* 1995; 90: 206-10.
38. Longstreth GF. Epidemiology and outcome of patients hospitalized with acute lower gastrointestinal hemorrhage: a population-based study. *Am J Gastroenterol* 1997; 92: 419-24.
39. Leerdam van M, Ramsoekh D, Rauws E, Tytgat G. Epidemiology of acute lower intestinal bleeding. *Gastrointest Endosc* 2003; 57: AB93.
40. Peura DA, Lanza FL, Gostout CJ, Foutch PG. The American College of Gastroenterology Bleeding Registry: preliminary findings. *Am J Gastroenterol* 1997; 92: 924-8.
41. Lesur G, Taleb-Fayad R. [Lower gastrointestinal bleeding]. *Gastroenterol Clin Biol* 2003; 27: 1129-42.
42. Katz LB. The role of surgery in occult gastrointestinal bleeding. *Semin Gastrointest Dis* 1999; 10: 78-81.
43. Lewis BS, Swain P. Capsule endoscopy in the evaluation of patients with suspected small intestinal bleeding: Results of a pilot study. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 349-53.
44. Ell C, Remke S, May A, Helou L, Henrich R, Mayer G. The first prospective controlled trial comparing wireless capsule endoscopy with push enteroscopy in chronic gastrointestinal bleeding. *Endoscopy* 2002; 34: 685-9.
45. Hartmann D, Schilling D, Bolz G, Hahne M, Jakobs R, Siegel E, Weickert U, Adamek HE, Riemann JF. Capsule endoscopy versus push enteroscopy in patients with occult gastrointestinal bleeding. *Z Gastroenterol* 2003; 41: 377-82.
46. Mylonaki M, Fritscher-Ravens A, Swain P. Wireless capsule endoscopy: a comparison with push enteroscopy in patients with gastroscopy and colonoscopy negative gastrointestinal bleeding. *Gut* 2003; 52: 1122-6.
47. Saurin JC, Delvaux M, Gaudin JL, Fassler I, Villarejo J, Vahedi K, Bitoun A, Canard JM, Souquet JC, Ponchon T, Florent C, Gay G. Diagnostic value of

- endoscopic capsule in patients with obscure digestive bleeding: blinded comparison with video push-enteroscopy. *Endoscopy* 2003; 35: 576-84.
48. Adler DG, Knipschild M, Gostout C. A prospective comparison of capsule endoscopy and push enteroscopy in patients with GI bleeding of obscure origin. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: 492-8.
  49. Saunders M, Nietsch H, Lee S, Tung B, Rulyak S, Kimmey M. Capsule endoscopy(CE) versus push enteroscopy (PE) for obscure gastrointestinal bleeding (OGIB): a randomized single-blind, cross-over study. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: AB100.
  50. Ben Soussan E, Antonietti M, Herve S, Savoye G, Ramirez S, Lecleire S, Ducrotte P, Lerebours E. Diagnostic yield and therapeutic implications of capsule endoscopy in obscure gastrointestinal bleeding. *Gastroenterol Clin Biol* 2004; 28: 1068-73.
  51. Delvaux M, Fassler I, Gay G. Clinical usefulness of the endoscopic video capsule as the initial intestinal investigation in patients with obscure digestive bleeding: validation of a diagnostic strategy based on the patient outcome after 12 months. *Endoscopy* 2004; 36: 1067-73.
  52. Selby W. Can clinical features predict the likelihood of finding abnormalities when using capsule endoscopy in patients with GI bleeding of obscure origin? *Gastrointest Endosc* 2004; 59: 782-7.
  53. Carey EJ, Leighton JA, Heigh RI, Shiff AD, Sharma VK, Fleischer DE. Single center outcomes of 260 consecutive patients undergoing capsule endoscopy for obscure GI bleeding. *Gastroenterology* 2004; 126: A96.
  54. Goldfarb N, Phillips A, Conn M, Lewis BS, Nash DB. Economic and health outcomes of capsule endoscopy: opportunities for improved management of the diagnostic process for obscure gastrointestinal bleeding. *Disease Management* 2002; 5: 123-135.
  55. Mueller E, Schwander B, Bergemann R. Cost-effectiveness of capsule endoscopy in diagnosing obscure gastrointestinal bleeding. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: AB138.
  56. Pennazio M, Santucci R, Rondonotti E, Abbiati C, Beccari G, Rossini FP, De Franchis R. Outcome of patients with obscure gastrointestinal bleeding after capsule endoscopy: report of 100 consecutive cases. *Gastroenterology* 2004; 126: 643-53.
  57. Romelaer C, Le Rhun M, Beauverie L, Gournay J, Masliah C, Coron E, Galmiche JP, Bruley Des Varannes S. Push enteroscopy for gastrointestinal bleeding. *Gastroenterol Clin Biol* 2004; 28: 1061-6.
  58. Landi B, Cellier C, Gaudric M, Demont H, Guimbaud R, Cuillerier E, Couturier D, Barbier JP, Marteau P. Long-term outcome of patients with gastrointestinal bleeding of obscure origin explored by push enteroscopy. *Endoscopy* 2002; 34: 355-9.
  59. Bar-Meir S, Eliakim R, Nadler M, Barkay O, Fireman Z, Scapa E, Chowers Y, Bardan E. Second capsule endoscopy for patients with severe iron deficiency anemia. *Gastrointest Endosc* 2004; 60: 711-3.
  60. Costamagna G, Shah SK, Riccioni ME, Foschia F, Mutignani M, Perri V, Vecchioli A, Brizi MG, Picciocchi A, Marano P. A prospective trial comparing small bowel radiographs and video capsule endoscopy for suspected small bowel disease. *Gastroenterology* 2002; 123: 999-1005.
  61. Hara AK, Leighton JA, Sharma VK, Fleischer DE. Small bowel: preliminary comparison of capsule endoscopy with barium study and CT. *Radiology* 2004; 230: 260-5.
  62. Fireman Z, Mahajna E, Broide E, Shapiro M, Fich L, Sternberg A, Kopelman Y, Scapa E. Diagnosing small bowel Crohn's disease with wireless capsule endoscopy. *Gut* 2003; 52: 390-2.
  63. Herrerias JM, Caunedo A, Rodriguez-Tellez M, Pellicer F, Herrerias JM, Jr. Capsule endoscopy in patients with suspected Crohn's disease and negative endoscopy. *Endoscopy* 2003; 35: 564-8.
  64. Maieron A, Hubner D, Blaha B, Deutsch C, Schickmair T, Ziachehabi A, Kerstan E, Knoflach P, Schoefl R. Multicenter retrospective evaluation of capsule endoscopy in clinical routine. *Endoscopy* 2004; 36: 864-8.
  65. Ge ZZ, Hu YB, Xiao SD. Capsule endoscopy in diagnosis of small bowel Crohn's disease. *World J Gastroenterol* 2004; 10: 1349-52.
  66. Arguelles-Arias F, Caunedo A, Romero J, Sanchez A, Rodriguez-Tellez M, Pellicer FJ, Arguelles-Martin F, Herrerias JM. The value of capsule endoscopy in pediatric patients with a suspicion of Crohn's disease. *Endoscopy* 2004; 36: 869-73.
  67. Eliakim R, Suissa A, Yassin K, Katz D, Fischer D. Wireless capsule video endoscopy compared to barium follow-through and computerized tomography in patients with suspected Crohn's disease—final report. *Dig Liver Dis* 2004; 36: 519-22.
  68. Eliakim R, Fischer D, Suissa A, Yassin K, Katz D, Guttman N, Migdal M. Wireless capsule video endoscopy is a superior diagnostic tool in comparison to barium follow-through and computerized tomography in patients with suspected Crohn's disease. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2003; 15: 363-7.
  69. Kornbluth A, Legnani P, Lewis BS. Video capsule endoscopy in inflammatory bowel disease: past, present, and future. *Inflamm Bowel Dis* 2004; 10: 278-85.
  70. Mow WS, Lo SK, Targan SR, Dubinsky MC, Treyzon L, Abreu-Martin MT, Papadakis KA, Vasiliauskas EA. Initial experience with wireless capsule enteroscopy in the diagnosis and management of inflammatory bowel disease. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2004; 2: 31-40.
  71. Modigliani R, Mary JY, Simon JF, Cortot A, Soule JC, Gendre JP, Rene E. Clinical, biological, and endoscopic picture of attacks of Crohn's disease. Evolution on prednisolone. Groupe d'Etude Therapeutique des Affections Inflammatoires Digestives. *Gastroenterology* 1990; 98: 811-8.
  72. D'Haens G, Van Deventer S, Van Hogezaand R, Chalmers D, Kothe C, Baert F, Braakman T, Schaible T, Geboes K, Rutgeerts P. Endoscopic and histological healing with infliximab anti-tumor necrosis factor antibodies in Crohn's disease: A European multicenter trial. *Gastroenterology* 1999; 116: 1029-34.
  73. Hommes DW, van Deventer SJ. Endoscopy in inflammatory bowel diseases. *Gastroenterology* 2004; 126: 1561-73.
  74. Rutgeerts P. Strategies in the prevention of post-operative recurrence in Crohn's disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2003; 17: 63-73.
  75. Rutgeerts P, Geboes K, Vantrappen G, Beyls J, Kerremans R, Hiele M. Predictability of the postoperative course of Crohn's disease. *Gastroenterology* 1990; 99: 956-63.
  76. Eliakim R, Adler SN. Capsule video endoscopy in Crohn's disease—the European experience. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2004; 14: 129-37.

77. Beaugerie L, Thieffin G. [Gastrointestinal complications related to NSAIDs]. *Gastroenterol Clin Biol* 2004; 28 Spec No 3: C62-72.
78. Thiéfin G. Toxicité intestinale des AINS. *Post'U FMC-HGE* 2004: 121-32.
79. Manetas M, O'Loughlin C, Kelemen K, Barkin JS. Multiple small-bowel diaphragms: a cause of obscure GI bleeding diagnosed by capsule endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2004; 60: 848-51.
80. Ward EM, Wolfsen HC. Review article: the non-inherited gastrointestinal polyposis syndromes. *Aliment Pharmacol Ther* 2002; 16: 333-42.
81. Olschwang S. [Digestive polyposis: genetic aspects]. *Gastroenterol Clin Biol* 2001; 25: B26-30.
82. Teniere P, Songne K, Frebourg T, Moguelet P, Foulatier O, Michot F, Le Pessot F, Le Blanc I, Scotte M. [Juvenile polyposis coli. The usefulness of a genetic study and the role of surgical treatment]. *Gastroenterol Clin Biol* 2002; 26: 1047-50.
83. Parsi MA, Burke CA. Utility of capsule endoscopy in Peutz-Jeghers syndrome. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2004; 14: 159-67.
84. Schulmann K, Hollerbach S, Kraus K, Willert J, Vogel T, Moslein G, Pox C, Reiser M, Reinacher-Schick A, Schmiegel W. Feasibility and diagnostic utility of video capsule endoscopy for the detection of small bowel polyps in patients with hereditary polyposis syndromes. *Am J Gastroenterol* 2005; 100: 27-37.
85. Schulmann K, Schmiegel W. Capsule endoscopy for small bowel surveillance in hereditary intestinal polyposis and non-polyposis syndromes. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2004; 14: 149-58.
86. Caspari R, von Falkenhausen M, Krautmacher C, Schild H, Heller J, Sauerbruch T. Comparison of capsule endoscopy and magnetic resonance imaging for the detection of polyps of the small intestine in patients with familial adenomatous polyposis or with Peutz-jeghers' syndrome. *Endoscopy* 2004; 36: 1054-9.
87. Coumaros D, Noel E, Stoica A, Grosu A. Indication de la vidéoentéroscopie par capsule dans le diagnostic et le suivi du syndrome de Cronkhite - Canada. *Gastroenterol Clin Biol* 2005; 29: (abstract à paraître).
88. Cellier C, Cuillerier E, Patey-Mariaud de Serre N, Marteau P, Verkarre V, Briere J, Brousse N, Barbier JP, Schmitz J, Landi B. Push enteroscopy in celiac sprue and refractory sprue. *Gastrointest Endosc* 1999; 50: 613-7.
89. Brousse N, Verkarre V, Patey-Mariaud de Serre N, Cellier C, Cerf-Bensussan N, Delabesse E, Macintyre E. Is complicated celiac disease or refractory sprue an intestinal intra-epithelia cryptic T-cell lymphoma? *Blood* 1999; 93: 3154-5.
90. Petroniene R, Dubcenco E, Baker JP, Warren RE, Streutker CJ, Gardiner GW, Jeejeebhoy KN. Given capsule endoscopy in celiac disease. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2004; 14: 115-27.
91. Krauss N, Cellier C, Collin P, Corazza G, Mulder C, Watson P, Schuppan D. Evaluation of capsule endoscopy in celiac disease patients with ongoing symptoms on a gluten-free diet. Interim results of a prospective, blinded european multicenter trial. *Gut* 2004; 53 (Suppl VI): A3.
92. Ingrosso M, Sabba C, Pisani A, Principi M, Gallitelli M, Cirulli A, Francavilla A. Evidence of small-bowel involvement in hereditary hemorrhagic telangiectasia: a capsule-endoscopic study. *Endoscopy* 2004; 36: 1074-9.
93. Maunoury V, Yakoub-Agha J, Desreumaux P, Bauters F, Jouet J. Video-capsule endoscopy (VCE) in the management of acute gastro-intestinal graft versus host disease (GI-GVHD) after bone marrow transplantation (BMT). *Endoscopy* 2004; 36 (Suppl I): A73.
94. Adler S, Jacob H, Shapira M, Or R, Rosenmann E. Capsule endoscopy of the small intestine in graft versus host disease. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: AB174.
95. Bardan E, Nadler M, Chowers Y, Fidler H, Bar-Meir S. Capsule endoscopy for the evaluation of patients with chronic abdominal pain. *Endoscopy* 2003; 35: 688-9.
96. Keuchel M, Hagenmuller F. Video capsule endoscopy in the work-up of abdominal pain. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2004; 14: 195-205.
97. Seidman EG, Sant'Anna AM, Dirks MH. Potential applications of wireless capsule endoscopy in the pediatric age group. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2004; 14: 207-17.
98. Toth E, Fork FT, Almqvist P, Thorlacius H. Endoscopy-assisted capsule endoscopy in patients with swallowing disorders. *Endoscopy* 2004; 36: 746-7; author reply 747-8.
99. Hollerbach S, Kraus K, Willert J, Schulmann K, Schmiegel W. Endoscopically assisted video capsule endoscopy of the small bowel in patients with functional gastric outlet obstruction. *Endoscopy* 2003; 35: 226-9.
100. Skogestad E, Tholfsen JK. Capsule endoscopy: in difficult cases the capsule can be ingested through an over-tube. *Endoscopy* 2004; 36: 1038.
101. Eliakim R, Yassin K, Shlomi I, Suissa A, Eisen GM. A novel diagnostic tool for detecting oesophageal pathology: the PillCam oesophageal video capsule. *Aliment Pharmacol Ther* 2004; 20: 1083-9.
102. Eliakim R, Sharma VK, Yassin K, Adler SN, Jacob H, Cave DR, Sachdev R, Mitty R, Hartmann D, Schilling D, Riemann JF, Bar-Meir S, Bardan E, Fennerty B, Eisen G, Faigel D, Lewis BS, Fleischer DE. M2A esophageal capsule endoscopy (ECE) is comparable to traditional endoscopy (EGD) in detection of esophageal mucosal abnormalities in patients with GERD symptoms. *Gut* 2004; 53 (Suppl VI): A77.
103. Yamamoto H, Sekine Y, Sato Y, Higashizawa T, Miyata T, Iino S, Ido K, Sugano K. Total enteroscopy with a nonsurgical steerable double-balloon method. *Gastrointest Endosc* 2001; 53: 216-20.
104. Yamamoto H, Sugano K. A new method of enteroscopy - the double-balloon method. *Can J Gastroenterol* 2003; 17: 273-4.
105. May A, Nachbar L, Wardak A, Yamamoto H, Ell C. Double-balloon enteroscopy: preliminary experience in patients with obscure gastrointestinal bleeding or chronic abdominal pain. *Endoscopy* 2003; 35: 985-91.

## Pillcam SB (small bowel)



1. Boîtier optique
2. Lentille optique
3. Boîtier LED
4. Boîtier de la LED blanche
5. Boîtier de la LED rouge
6. Boîtier de la LED bleue
7. Antenne radio
8. Antenne radio

### Dimensions

Hauteur : 11mm  
Longueur : 20mm  
Poids : 0,7g

Agencement à 8  
3 images par seconde  
30 (1-10) images/mètre

## SDI : études comparatives EC vs EP

Auteurs /Année	Patients N =	SDI extériorisés	SDI non extériorisés	Diagnostic par EC %	Diagnostic par EP %
Lewis 2002	20	11	9	55	30
Eil 2002	32	NP	NP	66 *	32
Hartmann 2002	33	NP	NP	76	21
Mylonaki 2003	50	39	11	68	32
Saurin 2003	60	32	28	69	38
Adler 2004	20	20	0	70	25
Saunders 2004	34	23	11	56	35

\* p<0.05 ; EP = entéroscopie poussée

## Contre-indications

- Suspicion de sténose digestive
- Grossesse
- Troubles de la déglutition
- Zenker

## SDI et EC : 100 cas consécutifs

	SDI extériorisés en cours	SDI extériorisés Antérieurs	SDI non extériorisés	N total de patients
N =	26	31	43	100
Diagnostic par EC %	92 *	13	44	47

\* p<0,0001

Se = 89 % ; Sp = 95 % ; VPP = 97 % ; VPN = 83 %.

Pennazio M et al. Gastroenterology 2004; 126: 643-653.

## Pillcam SB : Non contre-indications

- Pace-maker
- Défibrillateur cardiaque implantable
- à condition d'être intrathoraciques
- Mais, attention pour Pillcam ESO :  
nécessité de monitoring car les antennes  
sont thoraciques

Leighton, J. A. et al. Gastrointest Endosc 2004; 59: 567-9.

## SDI : classification des lésions

- P0 : risque hémorragique nul
- P1 : risque hémorragique incertain
  - Ponctuations rouges
  - Érosions petites ou isolées
- P2 : risque hémorragique élevé

Saurin JC et al. Endoscopy 2003; 35: 576-74.

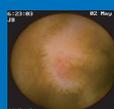
## Saignements digestifs inexpliqués (SDI)

- Récidivants ou persistants
- Extériorisées
  - Méléna, hématochésie
- Occultes
  - Anémie ferriprive
  - et/ou recherche de sang occulte positive dans les selles
- Avec bilan endoscopique négatif
  - Oeso-gastro-duodénoscopie et coloscopie

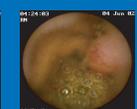
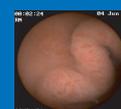
AGA medical position statement. Gastroenterology 2000; 118: 197-201.

## Lésions à risque hémorragique élevé

### Angiectasie



### Hypertension portale



Gastropathie

Varice  
duodénale

Angiectasie  
iléale



## Suspicion de Crohn et EC

Auteurs /Année	Patients N =	Type d'étude	Diagnostic par CE %
Fireman 2003	17 (adultes)	Rétrospective vs transit du grêle	71
Herrerias 2003	21 (adultes)	Rétrospective vs transit du grêle	43
Eliakim 2003 -2004	35 (adultes)	Prospective vs transit du grêle et entéro-scanner	77* vs 23 vs 20
Maieron 2004	25 (adultes)	Rétrospective vs transit du grêle	28
Zhi-Zheng 2004	20 (adultes)	Prospective vs transit du grêle	65
Argüelles-Arias 2004	12 (enfants : 12-16 ans)	Rétrospective vs transit du grêle	58

\*p<0.05

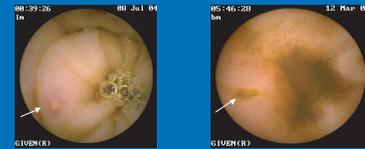
## Effets secondaires des AINS

Fréquence des ulcérations sous AINS (8,4-58 %)

Diaphragmes multiples du grêle

Fréquence des ulcérations sans AINS (0,6-17 %)

Signification des ulcérations isolées ?



Allison MC et al. N Engl J Med 1992; 327: 749-54.

Graham DY et al. Gastroenterology 2003; 124 (suppl. 1): A19.

Manetas M et al. Gastrointest Endosc 2004; 60: 848-51.

## Maladie de Crohn

- CE plus sensible que tout autre moyen
- CE indiquée dans suspicion de Crohn si
  - Transit du grêle et/ou entéroscanner plus entérocyse négatifs
  - Coloscopie + iléoscopie + biopsies négatives
  - Absence de signe d'obstruction
  - Bon passage de Capsule Patency en cas de doute

## Maladie coeliaque



## Maladie de Crohn

- CE indiquée en cas de colite indéterminée
  - Transit du grêle et/ou entéroscanner plus entérocyse négatifs
  - Gastroscolopie + coloscopie + iléoscopie + biopsies négatives
  - Crohn si 4 ulcérations ou plus
  - Crohn possible si 3 ulcérations ou moins

Eliakim R et al. Gastrointest Endosc Clin N Am 2004; 14: 129-37.  
Kornbluth A et al. Inflamm Bowel Dis 2004; 10: 278-85.  
Mow WS et al. Clin Gastroenterol Hepatol 2004; 2: 31-40.  
Hommes DW et al. Gastroenterology 2004; 126: 1561-73.

## EC et maladie coeliaque : indications

- Réapparition des symptômes sous régime sans gluten
  - Recherche de jéjunite ulcérée
  - Risque de lymphome T
  - Adénocarcinome
- Anticorps anti-endomysium et antitransglutaminase positifs et biopsies duodénales négatives : recherche de lésions en patch
- Place à démontrer pour ce qui concerne l'extension des lésions

Cellier C et al. Gastrointest Endosc 1999; 50: 613-7.  
Krauss N et al. Gut 2004; 53 (Suppl. VI): A3.

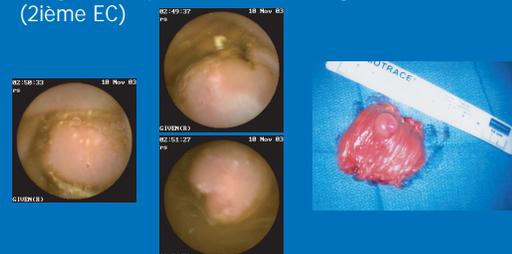
## MICI Connues et EC Etudes prospectives à mener

- Prévalence des lésions du grêle dans la RCUH
- EC dans les vrais colites indéterminées
- Valider Crohn's Disease Capsule Endoscopy Index et corrélation avec CDAI
- EC dans la prise en charge d'un Crohn connu
  - Extension des lésions, notamment en préopératoire
  - Cicatrisation des lésions sous traitement
  - Prévision des récurrences post-opératoires

Eliakim R et al. Gastrointest Endosc Clin N Am 2004; 14: 129-37.  
Kornbluth A et al. Inflamm Bowel Dis 2004; 10: 278-85.  
Hommes DW et al. Gastroenterology 2004; 126: 1561-73.

## Tumeurs du grêle Premier signe = SDI

Leiomyome responsable d'hémorragies massives (2ième EC)







## Parasitoses

**Necator americanus**  
Anémie

**Ascaris**  
Colite indéterminée

## Given® Patency System

**Given® Patency Capsule**

26mm long X 11mm diameter  
(same dimensions as PillCam SB)

**Given® Patency Scanner**

A dissolvable capsule containing a detectable Radio Frequency Identification (RFID) tag and is propelled through the GI tract by natural peristalsis.

CE Mark Permits marketing in Europe

Given Patency System is an investigational device not cleared for marketing in the USA

## Douleurs abdominales inexplicées

- Pas d'indication validée de l'EC

Rosch T. Endoscopy 2003; 35: 816-22.  
Bardan E. et al. Endoscopy 2003; 35: 688-9.  
Keuchel M. et al. Gastrointest Endosc Clin N Am 2004; 14: 195-205.

## Given® Patency Capsule

**Before**

**After**

Parylene coating

Lactose body w/barium

Exposed window

Timer plug

RFID tag

12mm

Given Patency System is an investigational device not cleared for marketing in the USA

## Indications chez l'enfant

- SDI
- Suspicion de Crohn
- Age > 9 ans
- Si nécessaire, mise en place par endoscopie
- En cours d'évaluation

Arguelles-Arias et al. Endoscopy 2004; 36: 869-73.  
Seidman EG et al. Gastrointest Endosc Clin N Am 2004; 14: 207-17.

## Pillcam ESO (oesophage)

Une tête

26 mm

Small Bowel

2 Images/s

Double tête

26 mm

Esophageal

7 Images/s

7 Images/s

Ø11mm

## Indication de Capsule Patency

- Suspicion de stictures non vues à la radio
  - Crohn
  - AINS
  - Tumeur
  - Radique
  - Post-opératoire

Given Patency System is an investigational device not cleared for marketing in the USA

## Sensor Location Guide for Esophageal Capsule Endoscopy

Sensor Label	Sensor Color	Sensor Location
A	Black	Upper Sternum
B	Yellow	Xiphoid Process
C	Brown	Intersection of 7th intercostal space and left mid-clavicular line

Given Patency System is an investigational device not cleared for marketing in the USA



