

LA CAPSULE VIDÉO-ENDOSCOPIQUE

I. FASSLER (Nancy), G. GAY (Nancy)

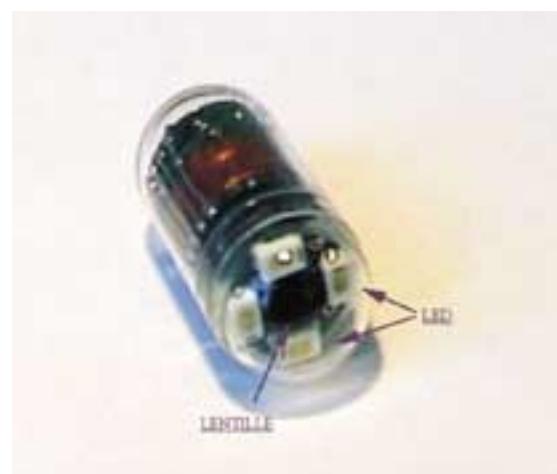
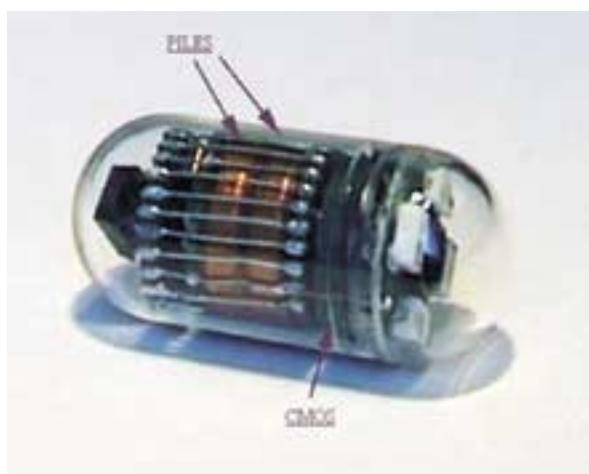
1- Avant-propos

Présentée lors de la semaine des maladies digestives de l'Association Américaine d'Endoscopie Digestive en mai 2000, la capsule vidéo-endoscopique se présente sous la forme d'un endoscope de 11 x 30 mm, de la taille d'une pile sans fil. Elle comporte une batterie, une source lumineuse, un système de capture de l'image et un enregistreur de l'image.



Le développement de cette capsule vidéo-endoscopique M2A prise par voie orale mise au point et industrialisée par [Given® Imaging](#) (Israël) suscite bien sûr de nombreux espoirs chez les patients qui voient s'éloigner le spectre de l'endoscopie traditionnelle et moderne avec la nécessité d'une anesthésie dans la plupart des cas et de préparation fastidieuse lorsqu'il s'agit du côlon. Elle ne manque pas non plus d'exciter l'imagination des médecins dans la mesure où elle permettrait l'exploration aisée de territoires jusque-là difficiles à explorer, en particulier l'intestin grêle.

2- Principes





La mise au point de cette capsule vidéo-endoscopique a été rendue possible par le développement extrêmement rapide de trois technologies utilisées dans d'autres domaines : une puce électronique appelée CMOS (Complementary Metal Oxide Silicone) extrêmement petite et capable de donner une image comparable à celle obtenue par un CCD de caméra de télévision portable, un système ASIC (Application Specific Integrated Circuit) qui autorise l'intégration d'un transmetteur vidéo de petite taille consommateur de faible quantité d'énergie et un éclairage puissant, miniaturisé de type LED (white light emitting – diode). L'ensemble de ces trois éléments est donc mis en place dans une capsule de 11 x 30 mm ingérable aisément par la bouche, comme un gros comprimé par exemple.

3- Méthode

3.1- Comment réalise-t-on un examen utilisant la capsule vidéo-endoscopique ?

La puce CMOS et la source lumineuse LED permettent la transmission d'images en couleur, en mouvement, de la muqueuse intestinale à l'instar de ce qui est observé lors d'une vidéo-endoscopie électronique, mais sans connexion extérieure. Le système créé par Given® Imaging est capable de capturer et transmettre les images à raison de 2 par seconde à un système d'antennes appliquée sur la peau du patient, connecté à un enregistrement télémétrique à bande de haute fréquence fixé à la ceinture.



Enregistreur



Antenne externe et enregistreur

Les images télétransmises contenues dans l'enregistreur sont ensuite examinées plus tard dans une station de travail reliée à un moniteur vidéo.

La lecture des images enregistrées peut se faire à différentes vitesses de lecture avec des arrêts sur image si on le juge nécessaire.

Pendant que les images sont capturées, il est possible de calculer la position de la capsule dans l'intestin. Le déplacement de la capsule s'effectue grâce aux mouvements péristaltiques sans interventions extérieures. Les images sont transmises à raison de 2 par seconde pendant une durée de 6 heures. Le patient, après avoir ingéré la capsule, est libre de ses mouvements et peut vaquer à ses occupations. L'élimination de la capsule se fait dans les selles, dans les 24 à 48 heures. Elle peut y être récupérée par des baguettes magnétiques et bien sûr elle ne sera pas réutilisée.

Le prix de commercialisation en France est envisagé aux environs de 3.000 Francs. Une procédure de demande de remboursement auprès de la Sécurité Sociale est en cours pour certaines indications (TIPS).

Comme on le voit, cet examen vidéo-endoscopique électronique ne nécessite pas de préparation particulière, ni d'anesthésie.

3.2- L'utilisation de la capsule vidéo-endoscopique est-elle sûre ?

A priori oui, puisqu'elle a été validée chez des animaux. Les batteries qui sont à l'intérieur n'entrent pas en contact avec la muqueuse.



Intestin grêle du chien

3.3- Quand peut-on proposer l'utilisation de la capsule vidéo-endoscopique ?

Seul l'intestin grêle actuellement peut être exploré par la capsule vidéo-endoscopique Given[®] Imaging. En effet, l'éclairage est insuffisant pour explorer l'estomac, en particulier la grosse tubérosité (portion verticale de l'estomac) ; seul l'antre (portion horizontale de l'estomac) est éclairé correctement. Il en va de même en ce qui concerne le gros intestin, le côlon. Dans cet organe, il y a d'autres problèmes qui ne sont pas résolus : présence de matières, nécessité d'une préparation, vision incomplète de la muqueuse... Au stade actuel de développement de la capsule vidéo-endoscopique Given[®] Imaging, seul l'intestin grêle peut faire l'objet d'une exploration. Actuellement, une expérimentation est en cours, visant à comparer l'utilisation de la capsule vidéo-endoscopique et l'endoscopie de l'intestin grêle (vidéo-entéroscopie poussée). Chez l'animal, on sait déjà que la capsule vidéo-endoscopique est supérieure en matière de diagnostic, puisqu'elle peut explorer la totalité de l'intestin grêle alors que l'entéroscopie poussée est limitée au jéjunum et aux premières anses iléales. Les résultats de cette expérimentation réalisée à Lyon, Nancy et Paris devraient être connus à la fin de l'année 2001.

Actuellement, seuls les patients présentant des anémies par spoliation chronique dont la cause n'a pas été déterminée par une cœso-gastro-duodénoscopie et par une iléo-coloscopie peuvent bénéficier de cet examen. Ceci ne concerne donc qu'un petit nombre de malades, ce qui est sans comparaison par rapport à ceux qui ont besoin d'une exploration de l'estomac ou du côlon. Il est donc nécessaire, avant de demander une exploration par la capsule vidéo-endoscopique, de bien vérifier avec son Gastro-Entérologue que l'on répond à l'indication évoquée plus haut : **anémie par spoliation chronique, de cause obscure**.

3.4- Des résultats chez l'Homme dans l'exploration de l'intestin grêle sont-ils disponibles ?

Oui, des expériences isolées ont déjà été rapportées lors de démonstrations à Toronto (Canada) et à Nancy, récemment, où il a été possible de mettre en évidence des lésions hémorragiques au niveau de l'intestin grêle chez des patients qui présentaient des anémies par spoliation, chroniques, obscures, nécessitant des transfusions à répétition.



Abdomen Sans Préparation des deux patients nancéens soumis à l'examen

Plus récemment dans une lettre au *New England Journal of Medicine*, les résultats des explorations chez 4 patients ont été rapportés, qui tous présentaient des lésions vasculaires s'intégrant dans des maladies génétiques. Comme on le voit, le nombre de patients étudiés est petit, il est donc important de suivre les résultats des études multicentriques qui sont actuellement en cours aux USA et en France, en sachant que ces évaluations ne concernent pour l'instant que l'utilisation de la capsule vidéo-endoscopique dans l'intestin grêle.

3.5- Quelles perspectives dans un futur proche ?

Nul doute que cette technologie ouvre des perspectives passionnantes. Il est certain que les Industriels ont comme projet dans le futur immédiat d'explorer le côlon et l'estomac. Des progrès technologiques seront nécessaires, en particulier pour l'éclairage de ces cavités qui sont beaucoup plus grosses. A côté de ces problèmes technologiques, il ne faut pas oublier qu'un certain nombre de maladies ne pourront bénéficier de cet examen, en particulier en raison des sténoses, des rétrécissements créés par des maladies inflammatoires, par la pathologie tumorale, où, dans ces conditions, la capsule vidéo-endoscopique ne pourra progresser. Enfin, il faut garder à l'esprit que pour l'instant, cette capsule vidéo-endoscopique n'autorise qu'un diagnostic. Elle ne permet pas, à la différence de l'endoscopie, de mettre en œuvre des procédures thérapeutiques.

En un mot, il s'agit d'un progrès réel en matière de diagnostic. Cependant des validations sont nécessaires pour essayer de cerner son champ d'application par comparaison aux autres méthodes endoscopiques et radiologiques qui bénéficient d'un développement constant. Il n'en reste pas moins que pour l'intestin grêle comme le disait J.D. WAYE dans un article récent : "on peut considérer que l'intestin grêle n'est plus la boîte noire", ou, pour reprendre la déclaration de B. LEWIS : "l'intestin grêle n'est plus la dernière frontière".

BIBLIOGRAPHIE

1. WAYE JD. Small intestinal endoscopy. *Endoscopy* 2001 ; 33 : 24-30
2. APPLEYARD M, FIREMAN ZVI, GLUKHOVSKY A, JACOB H, SHREIVER R, KADICKAMANATHAN S. and Al. A randomized trial comparing wireless capsule endoscopy with push enteroscopy for the detection of small bowel lesions. *Gastroenterology* 2000 ; 119 : 1431-8
3. IDDAN G, MERON G, GLUKHOVSKY A, SWAIN P. Wireless capsule endoscopy. *Nature* 2000 ; 405 : 4-7
4. GAY G, FLORENT C, FASSLER I. Résultats préliminaires de l'utilisation de la capsule vidéo Given® Imaging. *Video Digest* 2001
5. MERON IG, GLUKHOSKY A, SWAIN P. Wireless capsule diagnostic enteroscopy for recurrent small bowel bleeding. *N Engl J Med* 2001 ; 344 : 232-3