

Année 2022

N° : MS682022

## ***Mémoire de fin d'études***

*Pour L'obtention du Diplôme National de Spécialité*  
**en : HEPATO-GASTROENTEROLOGIE**

***Intitulé***



***LA VIDEOCAPSULE ENDOSCOPIQUE***  
***DU GRELE PILLCAM SB3® :***  
***INDICATIONS ET RESULTATS***



***Présenté par :***

**Docteur Najlae BENJELLOUN**

***Sous la direction du :***

**Professeur Nawal KABBAJ**



# ***REMERCIEMENTS***



***À mon maître, Madame le Professeur Nawal Kabbaj***

*Je vous remercie, Madame le Professeur Kabbaj, de m'avoir accueillie dans votre service EFD-HGE sans ménager aucun effort à ma formation,*

*Pour toute votre attention, amabilité, disponibilité et compétence.*

*Je tiens à vous remercier de m'avoir accordée votre confiance en*

*M'octroyant ce sujet de mémoire aussi intéressant et enrichissant,*

*Je vous remercie également pour votre disponibilité et surtout pour votre grande contribution dans la correction au long cours de ce travail,*

*Je vous dois, chère professeur, ma sincère reconnaissance et mon profond respect.*

***À mes maîtres et confrères***

***À toutes les équipes médicales et paramédicales***

*Je remercie toute l'équipe médicale du service EFD-HGE*

*(Pr N.KAbbaj, Pr M.Salihoun, Dr Acharki, Dr Serraj, Dr Jalal, Dr Ghani et Dr Bouhamou) ainsi que l'équipe paramédicale pour toute l'attention, disponibilité, compréhension et gentillesse dont vous avez fait preuve à mon égard durant ces années de formation,*

*Je remercie également **Madame le Professeur Benbarhdadi (chef d'UPR de gastro-entérologie) pour sa disponibilité et sa contribution à la formation continue des résidents***

*Je remercie également **Madame le Professeur Ajana ainsi que son aimable et compétente équipe (Pr Benbarhdadi et Pr Bourahma),***

***Madame le Professeur Ouazzani, Madame le Professeur Errabih et son aimable et compétente équipe (Pr Benzzoubeir, Pr El Bacha)***

***Monsieur le Professeur Benkirane, Monsieur le Professeur Aouragh et leurs aimables équipes (Pr Rouibaa, Pr Seddik)***

*Pour votre disponibilité, encadrement et dévouement dont vous m'avez fait part, ainsi que pour tout le temps que vous m'avez dédicacé avec respect et professionnalisme, je vous dois tous ma grande gratitude et mon profond respect pour vos enseignements, conseils et encouragements.*

*En espérant toujours être à la hauteur de vos attentes.*

***LISTE  
DES ILLUSTRATIONS***



## Abréviations

<b>AINS</b>	: Anti-inflammatoire non stéroïdien
<b>CG</b>	: Culot Globulaire
<b>EFD-HGE</b>	: Service des Explorations Fonctionnelles Digestives
<b>IRM</b>	: Imagerie par résonance magnétique
<b>PAF</b>	: Polypose adénomateuse familiale
<b>PEG</b>	: Polyéthylène glycol
<b>PJS</b>	: Syndrome de Peutz Jeghers
<b>TDM</b>	: Tomodensitométrie

## Liste des Figures

<b>Figure 1</b> : Logiciel de VCE PillCam SB3® (Service EFD-HGE) .....	5
<b>Figure 2</b> : Répartition des patients selon le sexe.....	7
<b>Figure 3</b> : Angiodysplasies grêliques .....	14
<b>Figure 4</b> : Tumeur sous-muqueuse grêlique .....	14
<b>Figure 5</b> : Ulcération iléale (MC).....	14
<b>Figure 6</b> : Iléite terminale (MC).....	15
<b>Figure 7</b> : Saignement actif empêchant l'exploration de la muqueuse.....	15
<b>Figure 8</b> : Aspect craquelé de la muqueuse jéjunale .....	15
<b>Figure 9</b> : Lymphangiectasies jéjunales (Maladie de Waldmann) .....	16
<b>Figure 10</b> : Iléite nodulaire et pseudopolypoïde (Hyperplasie Nodulaire Lymphoïde).....	16
<b>Figure 11</b> : Diverticule grêlique.....	16
<b>Figure 12</b> : Angiodysplasie antrale .....	17
<b>Figure 13</b> : Gastropathie hypertensive hémorragique .....	17
<b>Figure 14</b> : Angiodysplasies caecales .....	18
<b>Figure 15</b> : Répartition de la localisation des lésions objectivées par VCE .....	18
<b>Figure 16</b> : Répartition des lésions hémorragiques du grêle selon le siège .....	19
<b>Figure 17</b> : Types des lésions hémorragiques objectivées par VCE .....	19
<b>Figure 18</b> : Schéma détaillant les différents composants de la capsule PillCam .....	22
<b>Figure 20</b> : A. Carcinoïde. B. Adénocarcinome du grêle. C. Tumeur stromale.....	39
<b>Figure 21</b> : Polypose adénomateuse familiale duodénale .....	39
<b>Figure 22</b> : Lésions caractéristiques de la MC. A : œdème muqueux. B : Ulcération .....	41
C : Lumière Rétrécie D : Sténose ulcérée .....	41
<b>Figure 23</b> : Rétrécissement ulcéré sur tuberculose intestinale .....	41
<b>Figure 24</b> : Ulcération grêlique due à l'utilisation des AINS .....	42

## Liste des Tableaux

<b>Tableau I</b> : Antécédents et comorbidités des patients .....	8
<b>Tableau II</b> : Prise médicamenteuse chez les patients.....	8
<b>Tableau III</b> : Répartition des patients selon les indications de la VCE .....	9
<b>Tableau IV</b> : Facteurs de risques de rétention de la capsule .....	9
<b>Tableau V</b> : Répartition des patients selon le taux d'hémoglobine.....	10
<b>Tableau VI</b> : Répartition des patients selon le taux de ferritinémie.....	10
<b>Tableau VII</b> : Répartition des patients selon le taux de CG transfusés.....	12
<b>Tableau VIII</b> : Répartition des patients selon la nécessité de supplémentation en fer .....	12
<b>Tableau IX</b> : Lésions grêliques objectivées par la VCE .....	13
<b>Tableau X</b> : Tableau récapitulatif des lésions gastro-bulbaires hémorragiques .....	17

# ***SOMMAIRE***



<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>MATÉRIELS ET MÉTHODES</b> .....	3
1. DESCRIPTION DE L'ETUDE .....	4
1.1. Critères d'inclusion .....	4
1.2. Critères d'exclusion .....	4
2. PREPARATION DES MALADES .....	4
3. RECEUIL ET ANALYSE DES DONNEES .....	5
<b>RÉSULTATS</b> .....	6
1. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES .....	7
1.1. Age .....	7
1.2. Sexe .....	7
2. DONNEES CLINIQUES .....	8
2.1. Antécédents et comorbidités .....	8
2.2. Prise médicamenteuse .....	8
2.3. Durée entre la symptomatologie et la VCE .....	8
2.4. Indications de la VCE .....	9
2.5. Facteurs de rétention de la VCE .....	9
3. DONNEES PARACLINIQUES .....	10
3.1. Bilan biologique .....	10
3.1.1. Taux d'hémoglobine .....	10
3.1.2. Taux de ferritine .....	10
3.1.3. Taux de Calprotectine Fécale .....	10
3.2. Bilan endoscopique .....	11
3.3. Bilan radiologique .....	11
4. PRISE EN CHARGE AVANT VCE .....	12
4.1. Transfusion de Culots Globulaires .....	12
4.2. Supplémentation en fer .....	12
5. RESULTATS.....	13

5.1. Lésions grêliques .....	13
5.2. Lésions non grêliques .....	17
5.2.1. Lésions gastro-bulbaires .....	17
5.2.2. Lésions caecales .....	18
<b>DISCUSSION</b> .....	20
1. Historique .....	21
2. PRINCIPE .....	22
3. MATERIEL .....	23
4. DEROULEMENT DE L'EXAMEN.....	24
4.1. Avant l'examen .....	24
4.2. Préparation .....	25
4.3. Déroulement .....	26
5. INDICATIONS DE LA VCE .....	26
5.1. SDI .....	26
5.2. Tumeurs grêliques .....	27
5.3. Maladie de Crohn .....	28
5.4. Maladie Coeliaque .....	28
5.5. Polyposes .....	29
5.6. Diarrhée chronique .....	30
5.7. Douleurs abdominales .....	30
6. CONTRE-INDICATIONS DE LA VCE .....	31
6.1. Contre-indication absolue .....	31
6.2. Contre-indications relatives .....	31
6.2.1. Grossesse .....	31
6.2.2. Maladie de Crohn .....	31
6.2.3. Trouble mental .....	31
6.2.4. Age .....	32
6.2.5. Dispositifs cardiaques .....	32
7. RISQUES .....	32

8. INTERPRETATION.....	33
9. LESIONS DECRITES .....	36
9.1. Lésions vasculaires .....	36
9.1.1. Angiodysplasie .....	36
9.1.2. Télangiectasie .....	37
9.1.3. Lésion de Dieulafoy .....	37
9.1.4. Varices de l'intestin .....	38
9.2. Lésions tumorales .....	38
9.3. Lésions inflammatoires .....	39
9.4. Diverticules grêliques .....	42
10. RENDEMENT DIAGNOSTIQUE .....	43
11. LIMITATIONS DE LA VCE.....	44
11.1. Impossibilité d'insufflation d'air .....	44
11.2. Rétention ou transition retardée .....	44
11.3. Faible autonomie de la batterie .....	44
11.4. Absence de contrôle de la position de la capsule .....	44
11.5. Lésions manquées .....	45
11.6. Impossibilité de réalisation des biopsies .....	45
11.7. Impossibilité de réalisation des interventions thérapeutiques .....	45
11.8. Subjectivité de l'interprétation des images par l'observateur.....	45
12. PERSPECTIVES D'AVENIR.....	45
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>47</b>
<b>RESUMES .....</b>	<b>49</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>57</b>



# ***INTRODUCTION***



L'exploration de l'intestin grêle a été révolutionnée par la vidéocapsule endoscopique qui permet grâce à une caméra miniaturisée avalée par le patient d'obtenir un enregistrement vidéo de la muqueuse digestive.

L'intestin grêle est resté longtemps difficilement explorable vu sa longueur, les nombreuses boucles que réalisent les anses intestinales et l'absence de fixation continue du mésentère.

La VCE a été utilisée pour la première fois chez l'homme en 1999 et les premiers résultats d'essai clinique ont été publiés en 2000.

La capsule peut se déplacer dans tout le tractus gastro-intestinal et faciliter la détection des anomalies de la muqueuse de l'intestin grêle, que les endoscopes ne pouvaient pas atteindre. De plus, la facilité de l'utilisation, le confort du patient et la sécurité ont conduit à l'utilisation intensive de la capsule. Au fil du temps, la capsule est devenue l'outil d'investigation de première ligne pour les saignements digestifs inexplicables, et a été une méthode importante pour l'évaluation de la maladie de Crohn, l'évaluation des tumeurs grêliques, et la surveillance des syndromes de polypose.

Le but de notre étude monocentrique est de rapporter les indications et les résultats de la VCE du grêle par PillCam de troisième génération réalisée chez 59 patients.

***MATÉRIELS  
ET MÉTHODES***



## 1. DESCRIPTION DE L'ETUDE

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée de Septembre 2018 au Février 2022, au service des Explorations Fonctionnelles Digestives de l'hôpital Ibn Sina de Rabat.

Ont été inclus 59 patients ayant bénéficié d'une vidéocapsule endoscopique du grêle type PillCam SB3®.

### 1.1. Critères d'inclusion :

- Age  $\geq$  16 ans
- Examen clinique
- Bilan biologique incluant : Numération formule sanguine-Plaquettes, ferritine, bilan inflammatoire selon les cas
- Bilan digestif endoscopique standard négatif : fibroscopie oeso-gastro-duodénale avec biopsies et iléo-coloscopie
- Bilan radiologique : Entéro-scanner ou Entéro-IRM réalisés dans 54,2% des cas étaient normaux

### 1.2. Critères d'exclusion :

Les patients présentant un ou plusieurs des critères suivants étaient exclus de notre étude :

- Âge  $<$  16 ans
- Signes cliniques évocateurs de fistule ou de sténose du grêle
- Grossesse en cours

## 2. PREPARATION DES MALADES

- Le protocole de préparation utilisé est 2 litres de polyéthylène glycol (PEG) la veille et 0,5 litre après l'ingestion de la capsule avec du bouillon clair la veille de l'examen.
- Le fer oral est arrêté 10 jours avant le jour de l'examen en cas de prise.

### 3. RECEUIL ET ANALYSE DES DONNEES

Les données ont été recueillies à partir du registre de VCE et des dossiers médicaux des malades et du logiciel d'interprétation de la VCE (Figure 1) à l'aide d'une fiche d'exploitation (Annexe 1).

La première image duodénale et la première image cœcale sont repérées et enregistrées. Le temps de transit de l'intestin grêle est ainsi calculé. Le compte rendu est automatiquement intégré au logiciel d'interprétation.



**Figure 1: Logiciel de VCE PillCam SB3® (Service EFD-HGE)**

# ***RÉSULTATS***



# 1. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES

## 1.1. Age :

L'âge moyen de nos patients était de 53,9 ans avec des extrêmes allant de 17 à 88ans.

## 1.2. Sexe :

Il s'agit de 31 femmes (52,5%) et 28 hommes (47,4%), avec un sex-ratio H/F de 0,52.

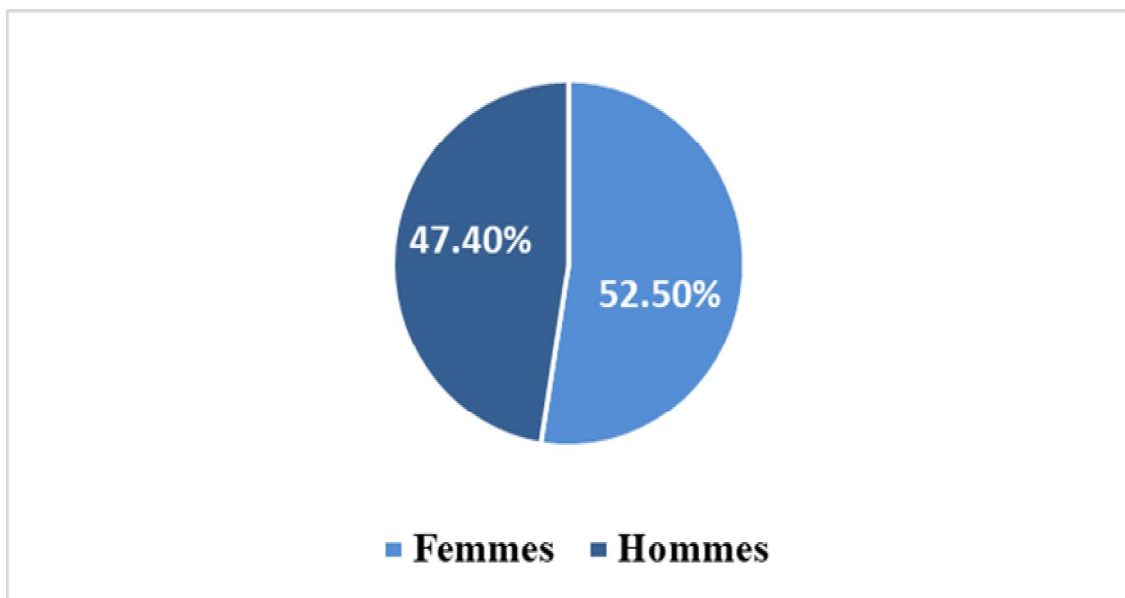


Figure 2 : Répartition des patients selon le sexe

## 2. DONNEES CLINIQUES

### 2.1. Antécédents et comorbidités :

Les antécédents et comorbidités relevés à l'interrogatoire chez nos patients sont détaillés dans le tableau suivant :

ANTECEDENTS ET COMORBIDITES	NOMBRE	POURCENTAGE
Cardiopathie	10	16,9%
Hypertension portale	8	13,5%
Insuffisance rénale chronique	5	8,4%
Maladie de crohn	3	5%
Maladie cœliaque	2	3,3%
Maladie de Rendu Osler	1	1,6%

**Tableau I : Antécédents et comorbidités des patients**

### 2.2. Prise médicamenteuse :

La prise médicamenteuse notamment les anti-agrégants plaquettaires, les anticoagulants et les anti-inflammatoires non stéroïdiens a été notée chez 16,7 % des patients.

MEDICAMENT	NOMBRE	POURCENTAGE
Anticoagulants	6	10,1%
Anti-agrégant plaquettaire	3	5%
Anti-inflammatoire non stéroïdien	1	1,6%

**Tableau II : Prise médicamenteuse chez les patients**

### 2.3. Durée entre la symptomatologie et la VCE :

La durée moyenne entre le début de la symptomatologie et la réalisation de la VCE était de 33 mois avec des extrêmes allant de 15 jours à 10 ans.

## 2.4. Indications de la VCE :

L'indication de la VCE dans notre série, a été dominée par les SDI (86,3%) extériorisés dans 45,7% et occultes dans 40,6%, suivis par la maladie de Crohn, la maladie coéliquaue et la diarrhée chronique.

INDICATION		NOMBRE	POURCENTAGE
SDI	Extériorisés	27	45,7%
	Occultes	24	40,6%
Maladie de Crohn		3	5%
Maladie coéliquaue		2	3,3%
Diarrhée chronique		2	3,3%
Syndrome oedémato-ascitique inexpliqué		1	1,6%

**Tableau III : Répartition des patients selon les indications de la VCE**

## 2.5. Facteurs de rétention de la VCE :

Dans notre étude, 17 cas sur 59 soit 28,8% présentaient un facteur de rétention de la capsule, détaillés au niveau du tableau ci-dessous :

FACTEUR DE RISQUE DE RETENTION	NOMBRE	POURCENTAGE
Maladie inflammatoire chronique de l'intestin	7	28,8%
Antécédent de chirurgie abdomino-pelvienne	7	28,8%
Hernie hiatale	3	5%
Syndrome de Koenig	0	0%
Radiothérapie abdominale / pelvienne	0	0%

**Tableau IV : Facteurs de risques de rétention de la capsule**

### 3. DONNEES PARACLINIQUES

#### 3.1. Bilan biologique :

##### 3.1.1. Taux d'hémoglobine :

	Taux moyen d'Hémoglobine	Extrêmes
Saignement digestif extériorisé	5,82 g/dl	2,3-11,6 g/dl
Saignement digestif occulte	7,14 g/dl	3,3-10,9 g/dl

**Tableau V : Répartition des patients selon le taux d'hémoglobine**

##### 3.1.2. Taux de ferritine :

50 malades soit 84,7% ont bénéficié d'un dosage de leur ferritinémie.

	Taux moyen de ferritine	Extrêmes
Saignement digestif extériorisé	5,82 µg/l	1-28 µg/l
Saignement digestif occulte	7,14 µg/l	1-11 µg/l

**Tableau VI : Répartition des patients selon le taux de ferritinémie**

##### 3.1.3. Taux de Calprotectine Fécale :

La Calprotectine Fécale réalisée chez 5 patients soit 8,4% pour suspicion de MC ou dans le cadre de MC connue, variait entre 70 et 1000µg/g avec un taux moyen de 590 µg/g.

### **3.2. Bilan endoscopique :**

Tous les patients dans notre étude ont bénéficié au préalable d'une fibroscopie œsogastroduodénale avec biopsies étagées et 98,3% d'une coloscopie, elle n'a pas été réalisée chez un patient vu le risque anesthésique.

Les résultats de ces explorations étaient normaux.

### **3.3. Bilan radiologique :**

54,2% des patients ont bénéficié d'une imagerie en coupe de l'intestin grêle :

- Entéro-TDM/ TDM abdominale réalisée chez 50,8% :
  - ✓ Était normale chez 96,6%
  - ✓ A objectivé un épaissement iléal non sténosant d'allure inflammatoire chez un malade
- Entéro-IRM a été réalisée chez 3,3%, et est revenue normale

## 4. PRISE EN CHARGE AVANT VCE

### 4.1. Transfusion de Culots Globulaires :

	Pourcentage	Taux moyen de CG
SDI extériorisés	77,7%	4,1 CG
Anémie inexplicée	37,5%	3,2 CG

**Tableau VII : Répartition des patients selon le taux de CG transfusés**

### 4.2. Supplémentation en fer :

	Fer oral	Fer injectable
SDI extériorisés	13%	5%
Anémie inexplicée	8,4%	10,1%

**Tableau VIII : Répartition des patients selon la nécessité de supplémentation en fer**

## 5. RESULTATS

### 5.1. Lésions grêliques :

La VCE a objectivé : - Des lésions grêliques dans 74,6% des cas

- Une muqueuse grêlique sans anomalies dans 25,4% des cas

Les lésions grêliques sont dominées par les angiodysplasies (40,6%) suivies des lésions inflammatoires puis des tumeurs sous-muqueuses. A noter qu'un patient peut présenter plusieurs types de lésions grêliques.

Lésion grêlique		Nombre de patients (n)	Pourcentage (%)
Angiodysplasies		24	40,6%
Tumeur sous-muqueuse		4	6,7%
Iléite terminale ulcérée (MC)		4	6,7%
Duodéno-jéjunite congestive		4	6,7%
Ulcérations	MC	1	1,6%
	AINS	1	1,6%
	Maladie coeliaque compliquée	1	1,6%
Saignement actif empêchant l'exploration de la muqueuse		3	5%
Muqueuse duodéno-jejunaire craquelée		2	3,3%
Jéjuno-iléite érosive hémorragique		1	1,6%
Lymphangiectasies duodénales étendues au jéjunum (Maladie de Waldmann)		1	1,6%
Iléite nodulaire et pseudopolypoïde (Hyperplasie Nodulaire Lymphoïde)		1	1,6%
Diverticule grêlique avec ulcération du collet		1	1,6%

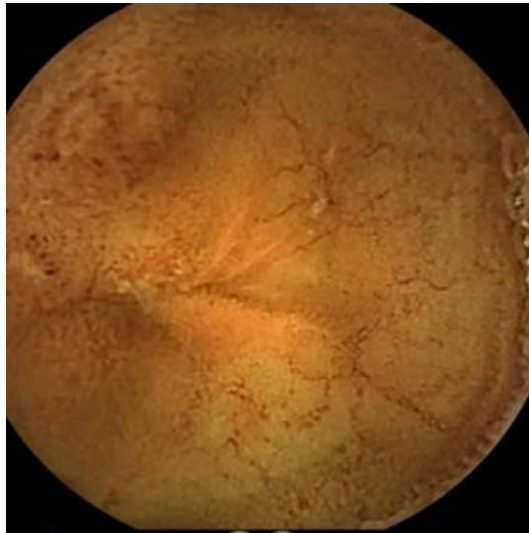
**Tableau IX : Lésions grêliques objectivées par la VCE**



**Figure 3 : Angiodysplasies grêliques**



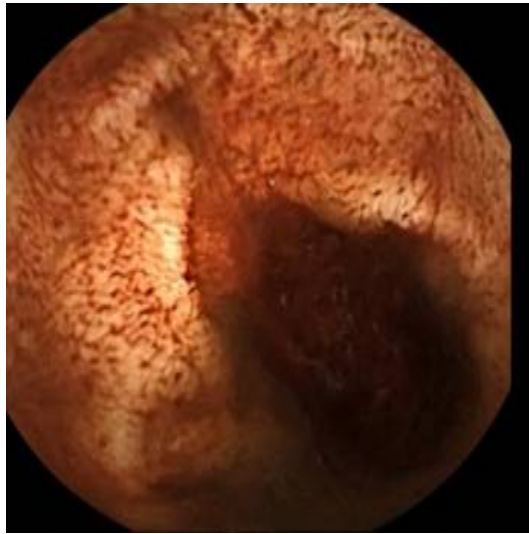
**Figure 4 : Tumeur sous-muqueuse grêlique**



**Figure 5 : Ulcération iléale (MC)**



**Figure 6 : Iléite terminale (MC)**



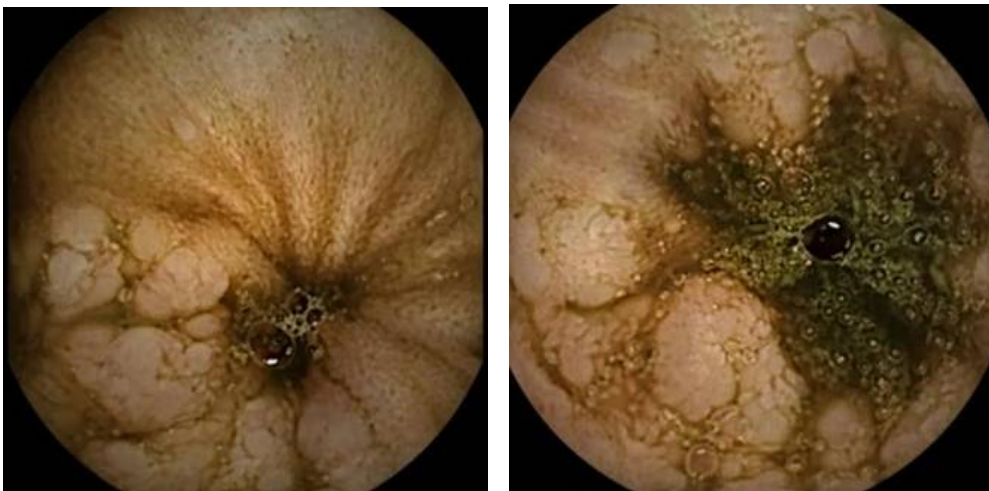
**Figure 7 : Saignement actif empêchant l'exploration de la muqueuse**



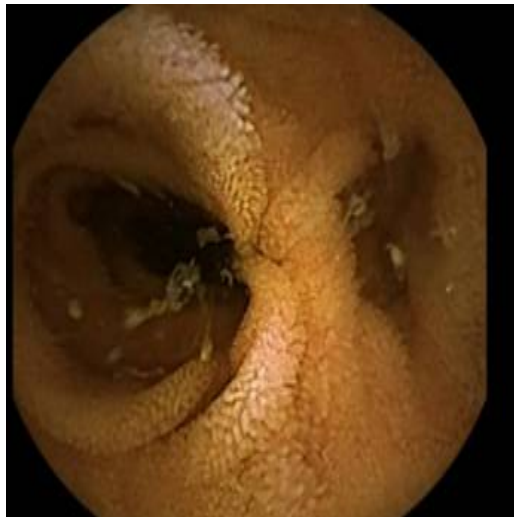
**Figure 8 : Aspect craquelé de la muqueuse jéjunale**



**Figure 9 : Lymphangiectasies jéjunales (Maladie de Waldmann)**



**Figure 10 : Iléite nodulaire et pseudopolypoïde (Hyperplasie Nodulaire Lymphoïde)**



**Figure 11 : Diverticule grêlique**

## 5.2. Lésions non grêliques :

La VCE a objectivé des lésions non grêliques dans 32,2% des cas.

### 5.2.1. Lésions gastro-bulbaires :

La VCE avait objectivé des anomalies gastro-bulbaires hémorragiques dans 22% des cas, dominées par les angiodysplasies gastriques (16,9%). Ces dernières ont été associées à des angiodysplasies grêliques dans 10,1% des cas.

	Nombre	Pourcentage
Angiodysplasies gastriques	10	16,9%
Ulcère bulbaire Forrest III	2	3,3%
Gastropathie hypertensive hémorragique	1	1,6%

**Tableau X : Tableau récapitulatif des lésions gastro-bulbaires hémorragiques**



**Figure 12 : Angiodysplasie antrale**



**Figure 13 : Gastropathie hypertensive hémorragique**

### 5.2.2. Lésions caecales :

Les lésions caecales objectivées par la VCE étaient représentées par les angiodysplasies caecales (Figure 13) qui ont été retrouvées chez 6 malades soit 10,1%. A noter que des lésions d'angiodysplasies grêles ont été associées dans 5%.

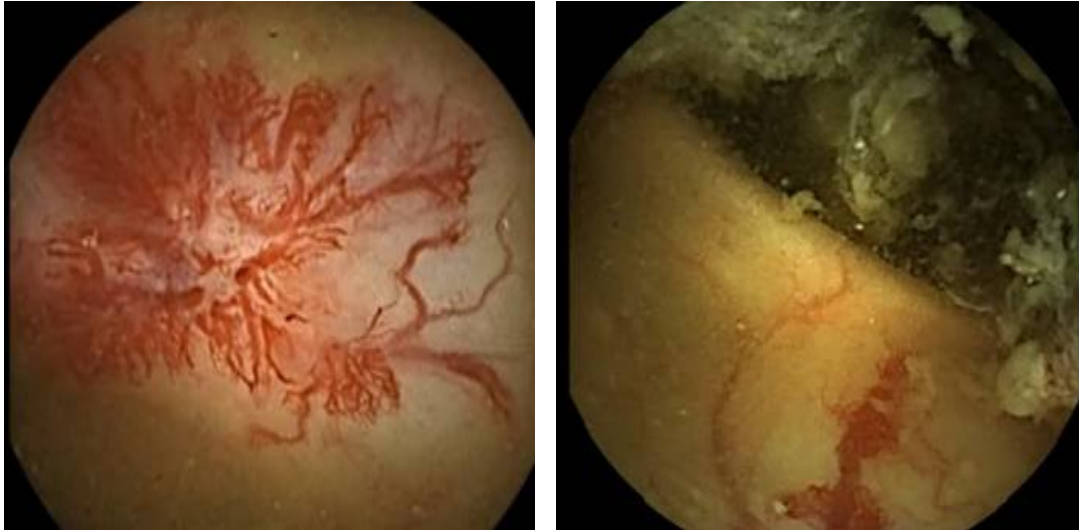


Figure 14 : Angiodysplasies caecales

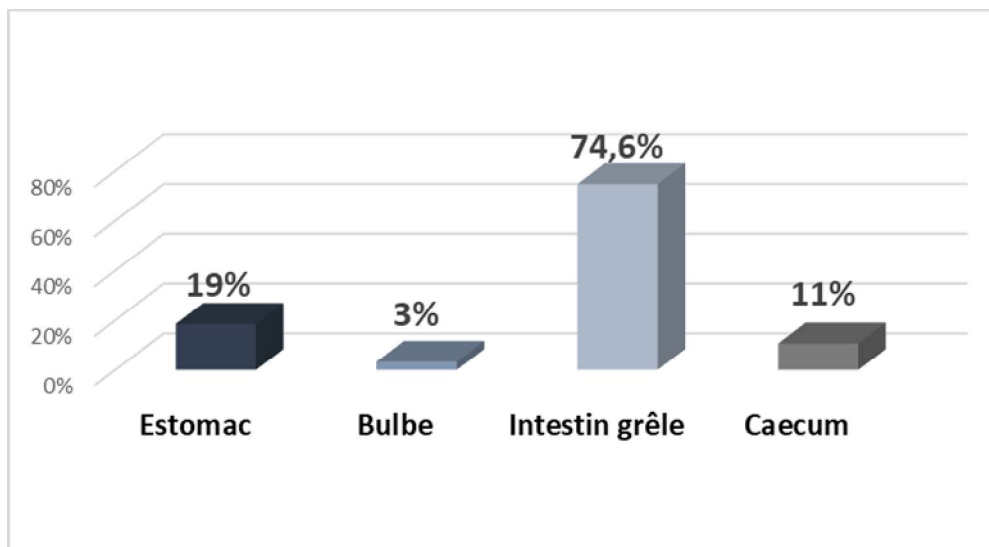


Figure 15 : Répartition de la localisation des lésions objectivées par VCE

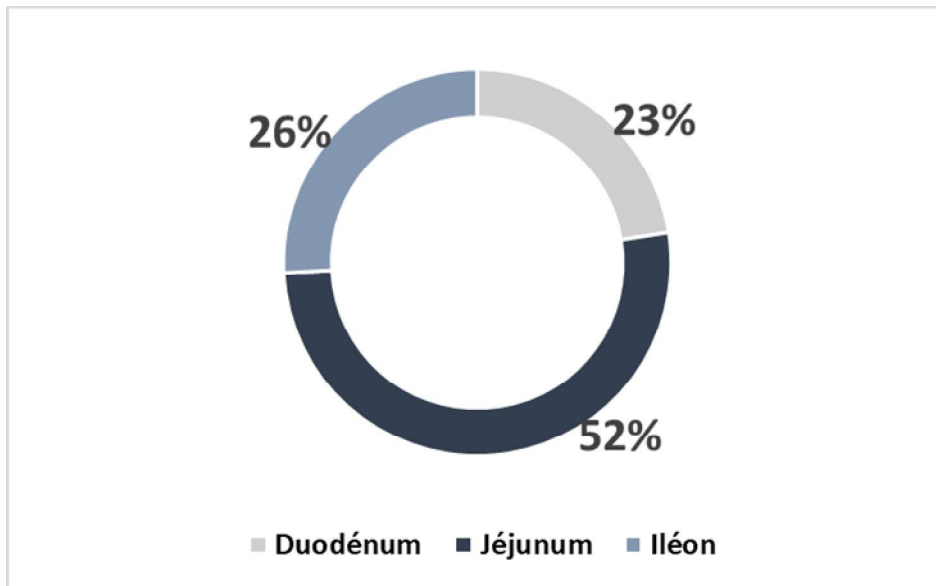


Figure 16 : Répartition des lésions hémorragiques du grêle selon le siège

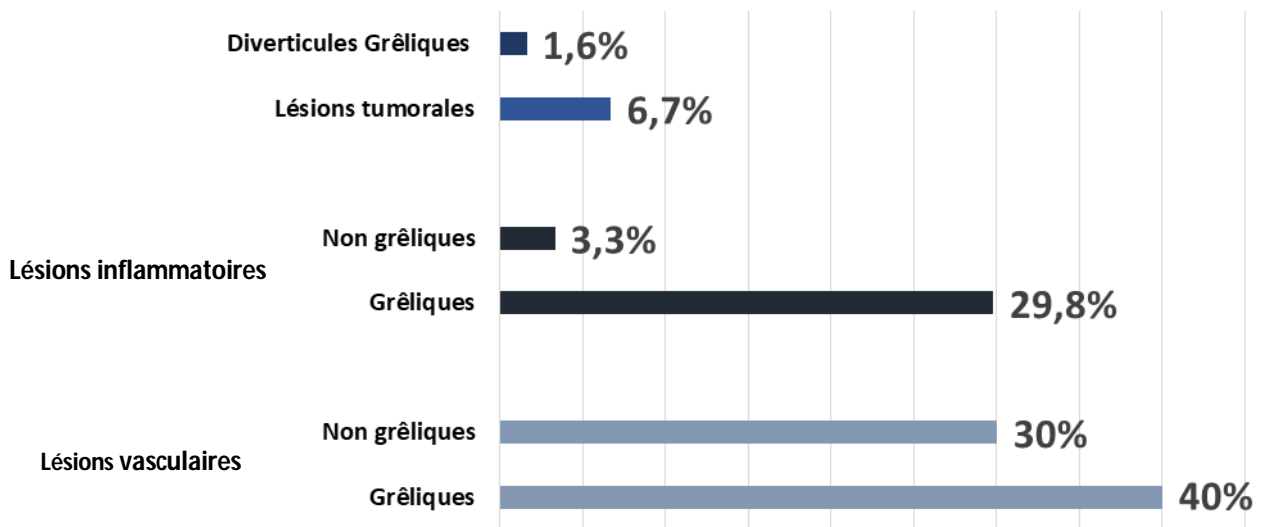


Figure 17 : Types des lésions hémorragiques objectivées par VCE



# ***DISCUSSION***



La VCE du grêle a été introduite par Iddan et al. en 2000. Elle est largement utilisée car elle est non invasive et conviviale pour le patient. Elle a révolutionné l'imagerie de l'intestin grêle en fournissant une méthode fiable permettant de visualiser l'ensemble de la muqueuse de l'intestin grêle et de faciliter la visualisation des anomalies de l'intestin grêle.

La VCE est particulièrement utile dans le bilan des saignements gastro-intestinaux obscurs et dans l'évaluation des lésions intestinales liées aux anti-inflammatoires, à la maladie cœliaque et à la maladie de Crohn.

La complication la plus préoccupante de cet examen est la rétention ou l'incarcération de la capsule dans le tractus digestif, ce qui va entraîner une occlusion intestinale.

Les principaux avantages sont son caractère non invasif, qu'elle est sûre, pratique pour le patient, et n'implique pas de rayonnements ionisants.

## 1. Historique

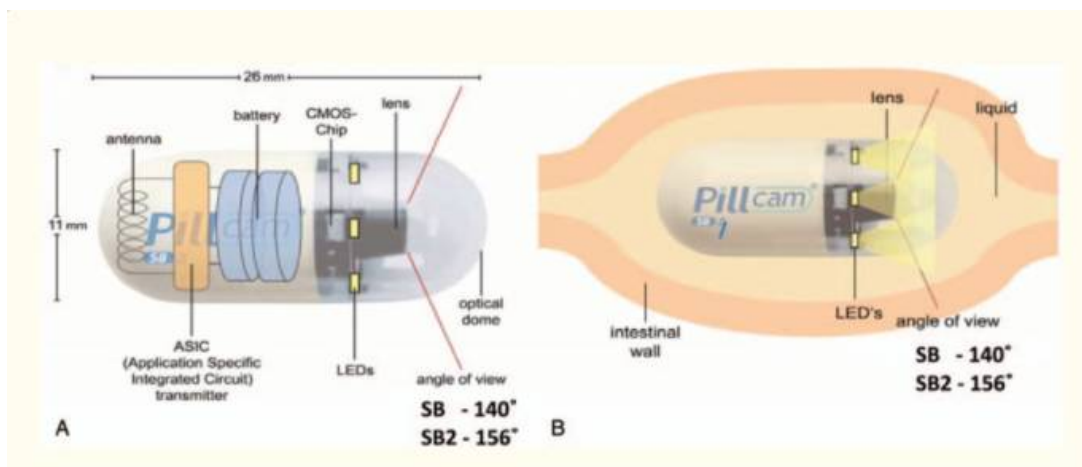
- 1999 : La VCE a été développée pour la première fois par deux israéliens ingénieurs Iddan et Miron, nommée initialement M2A puis Pillcam SB.
- 24 Mai 2000 : Elle a été présentée par Dr Paul Swain pour la première fois lors du Congrès de la Société Américaine de Gastro entérologie. [1,2]
- Mai 2001 : Elle a été obtenue en marquage conformité européenne (n° 481 Classe IIA).
- Août 2001 : Elle a été autorisée par l'Agence Américaine des produits alimentaires et médicamenteux aux Etats-Unis [1,3].
- 2000-2001 : La capsule est commercialisée et a été en utilisation généralisée dans le cadre d'études pour l'exploration des SDI [3,4].
- 2005 : Les principales indications de la VCE ont été revues et publiées dans la revue Endoscopy [2].

## 2. PRINCIPE

Le système PillCam SB3 se compose de 3 composants :

- Une capsule à usage unique sans fil (SB3)
- Un dispositif externe d'enregistrement de données permettant la réception et le stockage des images transmises par la capsule pendant l'examen
- Un poste de travail composé d'un ordinateur et d'un logiciel approprié pour l'analyse des images

La capsule se compose d'une caméra, d'une source lumineuse et d'un circuit sans fil pour la transmission de signaux. Au fur et à mesure que la capsule se déplace via le péristaltisme dans le tractus gastro-intestinal, les images sont transmises à un enregistreur de données externe porté par le patient. L'étude dure généralement environ 8 heures, ce qui correspond à la durée de vie de la batterie. L'enregistreur de données est ensuite connecté à un ordinateur et les images sont téléchargées. Celles-ci sont ensuite examinées et analysées par un lecteur endoscopiste formé. [4,5]



### 3. MATERIEL

Plusieurs plateformes de VCE sont disponibles dans le monde. Au Japon, deux types de plateformes, PillCam (Fabriquées par GIVEN) et EndoCapsule (Olympus, Tokyo, Japon). La technologie de cette dernière est similaire à celle de la PillCam.

Given Imaging a développé le premier appareil de VCE, nommé la capsule M2A. La capsule M2A a finalement été renommée PillCam SB. La taille de PillCam SB (première génération) était de 11 mm x 26 mm, soit la même taille que les gélules de deuxième et troisième génération (Fig. 16). PillCam SB peut prendre 2 photos/s et a un champ de vision de 140°. Un appareil VCE de deuxième génération, PillCam SB2, a un angle de vue plus large (156°), un contrôle automatique de la lumière, une caméra à plus haute résolution et une autonomie de batterie plus longue (12 h) par rapport à la VCE de première génération (M2A). [6,7]

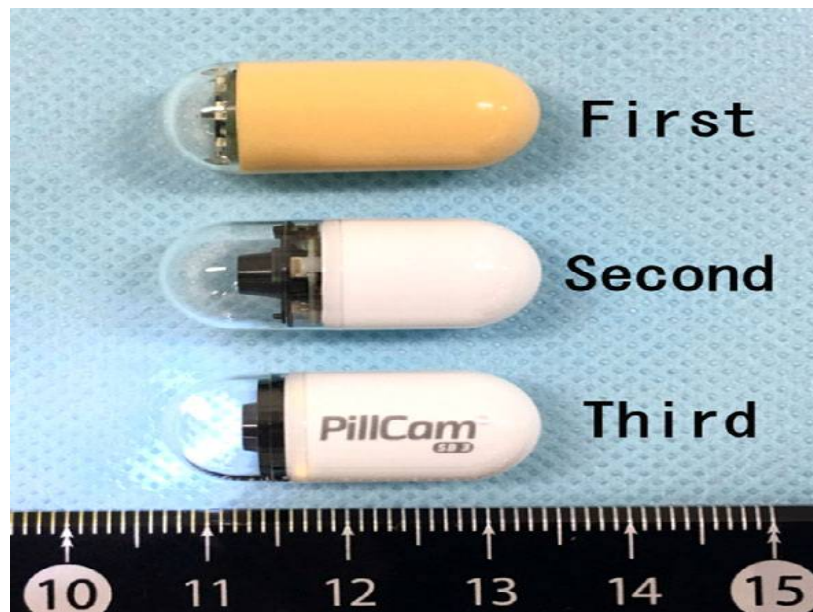


Figure 19 : Comparaison entre les VCEs PillCam de première, deuxième et de troisième génération [6]

Le rendement diagnostique de la VCE PillCam SB2 sur la partie proximale d'une tumeur est considéré comme relativement faible. Pour surmonter ce problème, un dispositif VCE de troisième génération, PillCam SB3, dispose d'une caméra de haute résolution équipée d'une fréquence d'images adaptative capable de passer automatiquement de 2 images/s à 6 images/s si la capsule est accélérée par le péristaltisme. Ce dispositif peut communiquer avec un enregistreur de données externe pour reconnaître l'emplacement et la vitesse de la capsule.

[8]

Autres types de VCE existent notamment :

- MiroCam® (IntroMedic, Corée) : Il s'agit d'une VCE qui prend trois images par seconde avec une vue d'angulation plus large permettant ainsi une meilleure visualisation de la muqueuse grêlique.
- OMOM® (Chongqing Jinshan Science and Technology Group, Chine) : Cette technologie est similaire à la PillCam.
- CapsoCam SV-1® (CapsoVision, Medical Innovations, États-Unis) : Il s'agit d'une nouvelle VCE à vision latérale à 360 degrés. Il diffère des types de VCE précédents car aucun enregistreur de données ou capteur n'est nécessaire. Les images sont stockées sur le VCE elle-même que le patient doit récupérer. Elle est ensuite envoyée au lecteur d'endoscopie qui analyse les données. Elle a une autonomie plus longue de 18 à 24 heures [4].

## 4. DEROULEMENT DE L'EXAMEN

### 4.1. Avant l'examen :

Une consultation préalable à la réalisation de la VCE est nécessaire.

L'interrogatoire doit rechercher des Signes fonctionnels (Syndrome de Koenig en particulier), ou des antécédents (Maladie de Crohn, chirurgie abdomino-pelvienne, radiothérapie abdominale ou pelvienne, prise d'AINS) favorisant la rétention de la capsule [9].

Cette consultation a pour objectifs de :

- ✓ Retenir l'indication de l'examen
- ✓ Eliminer les contre-indications
- ✓ Informer le patient sur les conditions de déroulement de l'examen, de la préparation et d'éventuels risques (en particulier le risque de rétention).

#### **4.2. Préparation :**

La VCE peut être réalisée aussi bien en ambulatoire qu'en hospitalisation. Il est généralement recommandé aux patients de suivre un régime liquide clair la veille de l'administration de la VCE. Son intérêt a été démontré par plusieurs méta-analyses en terme de taux de lésions détectées, et d'amélioration de la visibilité de l'intestin [10].

La préparation intestinale avec 2 L de PEG est courante et offre une qualité de préparation et un rendement diagnostique relativement comparables à une préparation de PEG de 4 L. De nouvelles préparations intestinales à faible volume utilisant MoviPrep ou Pico-Salax ont également été suggérées comme ayant une efficacité comparable. La siméthicone peut être administrée avant la VCE pour réduire la présence de bulles dans l'intestin grêle [11,12].

Dans notre série, La préparation utilisée était le PEG (2l la veille et 0,5l après l'ingestion de la capsule) avec du bouillon clair la veille de l'examen.

Les médicaments tels que les anticholinergiques et les antihistaminiques, qui peuvent provoquer une gastroparésie, doivent être arrêtés si possible 2 à 3 jours avant l'administration de la VCE. Alternativement, les patients peuvent recevoir soit du métoclopramide 10 mg 3 fois par jour avant les repas, soit de l'érythromycine 250 mg toutes les 8 heures pendant 2 à 3 jours avant l'administration de la VCE.

L'arrêt ou la réduction de la dose d'anticoagulants, y compris la warfarine ou les anticoagulants oraux directs, n'est pas recommandé avant l'administration de la VCE. [6,13]

### **4.3. Déroulement :**

L'administration de la VCE peut être réalisée selon 2 méthodes : avaler la VCE par voie orale ou déploiement endoscopique de la capsule dans l'intestin grêle. L'administration orale de la VCE mesurant 26 mm x 11 mm et pesant 3,4 g est plus courante, avec un avantage évident en renonçant à une procédure invasive supplémentaire avec tous les risques associés, et des économies de coûts marquées de la procédure endoscopique et de la sédation [13].

Après l'ingestion de VCE, les patients peuvent ingérer des liquides clairs 2 heures plus tard et peuvent prendre un repas léger 4 heures après l'administration de VCE.

Le déploiement endoscopique doit être envisagé chez les patients présentant une incapacité connue à avaler (oropharyngée, œsophagienne ou les deux, comme après un accident vasculaire cérébral, des troubles neurologiques ou musculo-squelettiques, une dysphagie fonctionnelle), une gastroparésie, une consommation d'opioïdes avec retard du transit gastrique, et chez les patients hospitalisés, en particulier ceux qui sont alités et ou en unité de soins intensifs, et ceux dont la capsule antérieure n'a pas atteint le caecum. [14]

## **5. INDICATIONS DE LA VCE**

Les indications de la VCE sont bien définies, dominées par les saignements digestifs inexpliqués.

### **5.1. SDI :**

L'exploration d'un saignement inexpliqué suspecté comme digestif correspond à l'indication majeure, la plus fréquente et la mieux validée d'un examen par VCE, avec la définition suivante du SDI : saignement extériorisé ou non (carence martiale), restant inexpliqué, après endoscopie digestive haute avec biopsies duodénales et gastriques et après une iléocoloscopie non concluante, en soulignant que ce bilan doit être réalisé dans de bonnes conditions [3,4].

Les saignements de l'intestin grêle restent un événement relativement rare, représentant environ 5 à 10 % de tous les patients présentant des saignements gastro-intestinaux [4].

La VCE a une sensibilité de 88 % à 100 %, une valeur prédictive négative de 86 % à 100 % et une spécificité de 48 % à 97 % [15].

Environ 15 % de la population mondiale souffre d'anémie ferriprive [14]. Dans les pays développés, elle survient chez 2 à 5 % des hommes adultes et des femmes ménopausées, ce qui représente 4 à 13 % des références en gastro-entérologie. La cause la plus fréquente est d'origine menstruelle chez les jeunes femmes, cependant, le saignement d'origine gastro-intestinal est une cause importante et les directives actuelles suggèrent que tous les hommes et les femmes ménopausées atteints d'anémie ferriprive devraient subir une investigation endoscopique urgente. La VCE est indiquée lorsque l'endoscopie bidirectionnelle est négative et que l'anémie persiste malgré une quantité adéquate de fer [4,15].

Dans notre série, les SDI représentaient la principale indication de la VCE avec un pourcentage de 85,3%.

## **5.2. Tumeurs grêliques :**

La plupart des tumeurs de l'intestin grêle sont détectées lors du bilan des SDI extériorisés ou de l'anémie ferriprive, mais n'en sont la cause que chez environ 3,5 % à 5 % de ces patients [93]. Les manifestations cliniques de la tumeur de l'intestin grêle ont malheureusement tendance à être très peu spécifiques, ce qui peut retarder le diagnostic, en particulier dans les premiers stades. Les lymphomes non hodgkiniens tels que le lymphome folliculaire, les métastases hépatiques d'une tumeur neuroendocrine primaire non diagnostiquée auparavant et le mélanome malin de stade III ou IV avec un test de sang occulte fécal positif sont associés à un risque plus élevé de tumeur de l'intestin grêle. La maladie cœliaque compliquée d'anémie, réfractaire ou sans réponse clinique malgré un régime sans gluten, peut être associée à un lymphome à cellules T ou à un adénocarcinome et pourrait représenter une indication de VCE.

Les tumeurs isolées nécessitent des compétences pour être détectées par VCE, en particulier celles < 2 cm, qui peuvent facilement être manquées par d'autres modalités d'imagerie, en particulier dans le jéjunum proximal. [16]

### **5.3. Maladie de Crohn :**

Le recours à la VCE soit dans la suspicion de MC soit dans sa prise en charge reste assez faible. La principale raison de la réticence à utiliser la VCE dans cette population de patients est la préoccupation concernant la rétention de la capsule, puisque le taux de rétention publié le plus élevé pour les patients atteints de la MC est de 13 % contre ~ 1 % dans l'ensemble [6].

Les recommandations suggèrent que la VCE devrait être indiquée chez les patients présentant des symptômes pathognomoniques de la MC en présence d'une iléocoloscopie avec biopsies et d'un bilan radiologique normaux.

La VCE est recommandée chez les patients atteints de MC établie présentant des caractéristiques cliniques inexplicables par l'iléocoloscopie ou l'imagerie en coupe. La VCE est également recommandée dans les MC établies pour confirmer la cicatrisation de la muqueuse de l'intestin grêle. [17]

Elle n'est pas recommandée chez les patients souffrant de douleurs abdominales chroniques ou de diarrhée sans anomalies des biomarqueurs [18].

Dans notre série, la maladie de crohn représentait 5% des indications.

### **5.4. Maladie Cœliaque :**

La maladie cœliaque est diagnostiquée par endoscopie avec biopsies duodénales et bulbaires montrant des caractéristiques histologiques typiques, des preuves sérologiques et une réponse clinique au régime sans gluten qui doit être maintenu à vie [19].

L'endoscopie par VCE a été étudiée comme un outil moins invasif pour le diagnostic de la maladie cœliaque. Pourtant, à moins qu'un patient ne refuse une endoscopie haute, il y a peu de raisons d'utiliser la VCE pour le diagnostic de cette maladie : la sérologie de la maladie cœliaque peut être très sensible et spécifique à la maladie, et le type histologique le plus léger, Marsh 1, ne peut pas être détecté par VCE. L'endoscopie et la biopsie restent le « gold standard » pour le diagnostic lorsque les anticorps anti-transglutaminases et/ou anti-endomysium sont positifs devant un tableau clinique typique ou atypique de maladie cœliaque.

Cependant, en raison de sa capacité à identifier les anomalies villositaires, y compris l'atrophie villositaire, l'aspect mosaïque de la muqueuse et les ulcérations, la VCE peut être utile pour définir l'étendue de la maladie ou s'il existe des arguments en faveur d'une maladie réfractaire, d'une jéjunite ulcéreuse. [19,20]

## 5.5. Polyposes :

Les syndromes de polypose intestinale sont relativement rares et peuvent être divisés, sur la base de l'histologie, en grandes catégories de polypose adénomateuse familiale (PAF), de syndromes de polypose hamartomateuse et d'autres syndromes de polypose plus rares.

Les syndromes de polypose hamartomateuse comprennent principalement le syndrome de Peutz Jeghers (SPJ), les syndromes hamartomateux associés au PTEN Q15, la polypose juvénile familiale et le syndrome de Cronkhite-Canada. Les polypes de l'intestin grêle surviennent chez plus de 75 % des patients atteints de PAF et de SPJ, avec une plus grande probabilité de polypes jéjunaux et iléaux chez les patients qui ont également des polypes duodénaux.

Des tests diagnostiques et des études ont montré que la VCE détectait des polypes jéjunaux-iléaux plus nombreux et plus petits que d'autres modalités d'imagerie, y compris la radiographie et l'IRM, et présentaient des taux de détection similaires à ceux de l'entéroscopie chez les patients atteints de PAF ou de SPJ. [21,22]

En raison du risque élevé de complications des polypes gastro-intestinaux et du rendement diagnostique démontré de la VCE, il a été recommandé d'utiliser la VCE dans le cadre de la surveillance continue des patients atteints de syndromes de polypose :

- ✓ Au cours du syndrome de SJP, le risque cumulé d'adénocarcinome du grêle est estimé à 13% imposant une surveillance régulière du grêle.
- ✓ Au cours du syndrome HNPCC ou maladie de Lynch, le risque d'adénocarcinome du grêle cumulé est évalué à 5 %. La détection d'une tumeur du grêle est difficile en VCE, justifiant une lecture particulièrement attentive. Le bénéfice potentiel pour le patient est que l'adénocarcinome du grêle est souvent symptomatique et décelé à un stade tardif. [23]

La fréquence à laquelle le VCE doit être répétée dans les syndromes de polypose est loin d'être claire et il est peu probable qu'elle soit entièrement définie à l'avenir en raison de la rareté de ces affections. Certains auteurs utilisent empiriquement VCE tous les 3 ans chez des patients atteints de PJS, du syndrome de Cowden et d'autres syndromes de polypose. [23,24]

### **5.6. Diarrhée chronique :**

Ce symptôme peut être étudié par VCE après une iléo-coloscopie et des biopsies iléales et coliques étagées afin d'exclure une colite microscopique, une tumeur colorectale ou une MICI. Le rendement diagnostique de la VCE lors d'une diarrhée en l'absence de perte de poids ou de données biologiques anormales reste très faible. Néanmoins, les patients présentant une diarrhée sévère persistante chez lesquels aucune étiologie ne peut être trouvée, peuvent bénéficier d'une VCE afin d'identifier des causes occultes telles que la maladie de Crohn ou l'entérite radique, qui peut être négligé car le patient peut avoir subi une radiothérapie pelvienne au cours des décennies précédentes [18].

Cette indication représentait dans notre série 3,3%.

### **5.7. Douleurs abdominales :**

La majorité des patients souffrant de douleurs abdominales chroniques présentant un trouble fonctionnel du tractus gastro-intestinal, soit un syndrome de l'intestin irritable, soit une dyspepsie fonctionnelle. Bien qu'il ne soit pas systématiquement documenté, le rendement diagnostique de l'endoscopie par capsule dans ce contexte est extrêmement faible [18].

Dans une analyse de 72 patients souffrant de douleurs abdominales chroniques sans diarrhée, le rendement diagnostique de la VCE était de 66,7 % chez les patients ayant des marqueurs inflammatoires positifs contre 21,4 % chez ceux qui avaient un bilan biologique normal [25].

Chez les patients souffrant à la fois de douleurs abdominales et de diarrhée, l'impact des marqueurs inflammatoires était encore plus important, le rendement diagnostique étant de 90,1% chez les patients avec biomarqueurs positifs contre 0 % chez ceux qui étaient négatifs [26,27].

Par conséquent, la VCE n'est pas justifiée chez la plupart des patients qui présentent des douleurs chroniques en absence de tests positifs pour les marqueurs inflammatoires ou résultats anormaux à l'endoscopie ou à l'imagerie [25].

## **6. CONTRE-INDICATIONS DE LA VCE**

Il existe de multiples contre-indications à l'administration de VCE, à la fois relatives et absolues.

### **6.1. Contre-indication absolue :**

L'obstruction luminale connue et symptomatique doit être considérée comme la seule contre-indication absolue à la VCE [13].

### **6.2. Contre-indications relatives :**

#### **6.2.1. Grossesse :**

La grossesse est une contre-indication relative en raison du risque élevé pour le fœtus si le retrait de la capsule est nécessaire.

Étant donné que le VCE présente nettement moins de risques que n'importe quelle procédure radiologique, elle peut être utilisée dans des situations où les informations recueillies sont très utiles. La grossesse reste une contre-indication relative par principe de précaution. [28]

#### **6.2.2. Maladie de Crohn :**

La MC avec sténose connue ou fortement suspectée de l'intestin grêle doit être considérée comme une contre-indication relative.

Dans ce sous-groupe de patients, l'examen par capsule de perméabilité et/ou par imagerie abdominale supplémentaire, y compris l'entéroscanner ou l'entéro-IRM avant VCE pour évaluer les sténoses, doit être fortement envisagé [6,13].

#### **6.2.3. Trouble mental :**

L'altération de l'état mental chez un patient entraînant une incapacité à suivre les commandes est une contre-indication relative, car l'administration orale de VCE peut

présenter un risque élevé en cas de non-ingestion de la capsule ou de son inhalation, et le rendement potentiel de l'étude peut être compromis si le patient supprime involontairement l'enregistrement dispositif avant la fin de l'étude.

Bien que la VCE ne soit pas recommandée pour une utilisation chez les patients présentant un handicap cognitif sévère ou chez les patients qui ne peuvent pas tolérer l'examen, son utilisation dans cette population pourrait être soutenue lorsque les données obtenues (par exemple, la découverte d'une tumeur) pourraient aider à guider la prise en charge thérapeutique. [18]

#### **6.2.4. Age :**

L'âge avancé ne doit pas être considéré comme une contre-indication à la VCE. De même, de faibles taux d'événements indésirables d'environ 1 % dus à la rétention de la capsule chez les personnes âgées de plus de 80 ans ont été observés [29].

#### **6.2.5. Dispositifs cardiaques :**

La présence d'un dispositif cardiaque implantable n'est pas une contre-indication au VCE, Il existe maintenant assez de données dans la littérature qui montrent qu'il n'y a pas d'interférence par le VCE du dispositif cardiaque ou l'inverse. Le placement du dispositif externe d'enregistrement pour la VCE doit être aussi éloigné que possible de cet appareil afin d'éviter ce problème [6,30].

Plusieurs études in vitro et in vivo ont inclus des patients porteurs de dispositifs cardiaques implantés tels que des stimulateurs cardiaques, des défibrillateurs automatiques et des dispositifs d'assistance cardiaque gauche et qui ont bénéficié une VCE, aucune interférence cliniquement pertinente n'a été remarquée. Donc L'application de l'endoscopie par capsule est faisable et sûre chez ces patients [31].

## **7. RISQUES**

Il existe de multiples risques potentiels de la VCE.

Tout d'abord, l'inhalation de la capsule elle-même ou de l'eau utilisé pour faciliter la déglutition de la capsule peut se produire. En cas d'inhalation de la capsule elle-même, une

bronchoscopie avec extraction en urgence doit être envisagée. De plus, la VCE peut se loger dans un diverticule de Zenker si la fibroscopie oeso-gastro-duodénale passe à côté et rester comme un corps étranger retenu [32,33].

Le risque le plus courant de la VCE est la rétention, définie comme le non passage de la capsule dans le caecum après 2 semaines de son administration. Le taux de rétention est estimé à 1 % à 2 % chez les patients présentant un SDI, le plus souvent due à des tumeurs de l'intestin grêle, à des rétrécissements et/ou sténoses dus à l'utilisation d'anti-inflammatoires non stéroïdiens, à une entérite radique, à des anastomoses chirurgicales antérieures ou à une maladie inflammatoire de l'intestin. Il est important de noter que chez les patients atteints de MC, le risque de rétention de VCE peut augmenter de 2 % à 13 % dans certaines séries [28,32].

Les patients présentant un potentiel accru de rétention de la VCE doivent subir une évaluation plus approfondie de la perméabilité luminale avant l'administration de VCE à l'aide d'une entéro-TDM ou d'une entéro-IRM. Malheureusement, une imagerie en coupe normale n'exclut pas complètement le potentiel de rétention car des lésions, telles que des rétrécissements de l'intestin grêle induits par des AINS et des sténoses localisées associées à une MICI, peuvent être manquées par le radiologue [32,33].

Les rétrécissements causés par l'anastomose chirurgicale sont également des raisons connues de la rétention [34].

Liao et al. ont rapporté dans une méta-analyse que la prévalence globale de la rétention était aussi faible que 1,4 %. Ils ont également rapporté que, classée par indication, la prévalence de rétention était de 1,2 % pour les SDI, de 2,6 % pour la MC (diagnostiquée ou suspectée) et de 2,1 % pour les tumeurs [35].

Dans notre série, nous n'avons eu aucun cas de rétention de la capsule.

## **8. INTERPRETATION**

Le temps moyen de lecture moyen pour un lecteur habitué est de 20 à 30 minutes. Différents systèmes de lecture rapide sont en cours de validation ou partiellement validés, comme le système Quick View de Medtronic® qui permet un temps de lecture moyen de 11 minutes avec une sensibilité de 93 % [28].

Il est très possible que d'ici quelques années les systèmes de lecture « automatisée » remplacent en grande partie la lecture classique, permettant en quelques clics de disposer des 15 ou 20 images les plus pertinentes de l'enregistrement.

La première phase de lecture de la VCE est l'identification des repères anatomiques, qui doivent ensuite être mentionnés dans le rapport d'étude de la VCE. Ces repères comprennent la première image gastrique, la première image duodénale et la première image cæcale. La présence de villosités seulement dans le tissu intestinal peut aider à distinguer les transitions des images gastriques à celles de l'intestin grêle puis de l'intestin grêle aux images du côlon. L'identification de la première image iléocæcale peut présenter une forte variabilité interobservateur. [36]

La deuxième phase de la lecture est la détermination du temps de transit de l'intestin grêle, qui est calculé en soustrayant le temps de la première image duodénale de la première image cæcale, préalablement marquée comme repères anatomiques identifiés. Le calcul est effectué automatiquement dans la plupart des programmes de lecture. Un temps de transit rapide de moins de 2 heures peut être responsable des lésions manquées [37].

La qualité de la préparation de l'intestin grêle doit être évaluée dans chaque tiers de l'intestin grêle, ce qui est basée sur la capacité de visualiser l'intégralité de la lumière de l'intestin grêle non masquée par des bulles ou d'autres résidus [38].

Il est important de fournir une description détaillée des résultats et d'inclure des images dans les rapports. Lorsque des lésions sont identifiées, elles doivent être classées à l'aide du système de classification de Saurin, où P2 indique une lésion définie (lésion d'angiodysplasie, ulcération ou tumeur) et P1 signifie une lésion de certitude incertaine (tache rouge ou érosion) [39].

Traditionnellement, l'emplacement d'une image spécifique dans l'intestin grêle est identifié par rapport au temps de transit de l'intestin grêle. Une fois le pylore et le caecum identifiés, la localisation d'une lésion peut être comparée à ces temps et une estimation du temps de transit de l'intestin grêle peut être obtenue. Néanmoins, bien que cette pratique soit utile dans de nombreux cas, elle peut parfois être imprécise car les régions de l'intestin grêle peuvent avoir des temps de transit très différents, même chez la même personne, et la capsule peut parfois se bloquer à plusieurs endroits dans l'intestin grêle [13].

L'objectif principal de la VCE reste la visualisation de l'intestin grêle ; cependant, un examen attentif des images gastriques et coliques pour rechercher des lésions autrement manquées est essentiel, en particulier chez les patients présentant des saignements gastro-intestinaux obscurs. Certaines difficultés d'interprétation doivent être connues, en particulier les fausses images liées à la présence de bulles, les images d'invagination qui peuvent simuler des tumeurs [13,37].

Chez les patients présentant des SDI, le VCE peut détecter jusqu'à 25 % des lésions gastro-intestinales supérieures dans l'œsophage et l'estomac qui n'avaient pas été identifiées auparavant par endoscopie haute [40].

Le degré de variété inter-observateur et intra-observateur est un domaine d'étude active. En général, il existe un degré d'accord modéré à élevé entre les lecteurs et dans la plupart des études sur les capsules. Avec les progrès rapides de la technologie des capsules au cours des 15 à 20 dernières années, les enregistrements par capsule ont désormais des fréquences d'images plus élevées, une résolution d'image améliorée, un angle de vue plus large et des technologies d'intelligence artificielle améliorées susceptibles de contribuer à une fiabilité accrue et à une diminution de la variabilité des enregistrements capsules [41].

La variabilité intra-observateur, définie comme le même lecteur interprétant différentes capsules déployées chez le même patient, est généralement due à la nature inhérente des études de capsule et au moment du déploiement de la capsule. Une capsule se déplace à des vitesses variables dans différentes parties de l'intestin grêle, ce qui peut entraîner un taux d'échec faible mais réel pour certaines lésions. Une étude répétée peut parfois être utile chez certains patients et peut-être atténuer ce petit taux d'échec couvrant les zones que la capsule initiale n'a pas pu visualiser. Malgré cela, les VCE réussissent très bien à détecter la plupart des diagnostics cliniquement significatifs dans l'intestin grêle au cours de l'étude initiale. Des essais contrôlés randomisés comparant différents types de capsules montrent qu'il existe une concordance intra-capsule modérée à élevée avec deux enregistrements chez la même personne qui n'a pas été significativement affectée par le type de capsule utilisée, arguant à nouveau qu'il existe une concordance intra-capsule élevée, renforçant la valeur de l'évaluation basée sur la VCE de l'intestin grêle [38,42].

## 9. LESIONS DECRITES

### 9.1. Lésions vasculaires :

#### 9.1.1. Angiodysplasie :

L'Angiodysplasie peut être définie comme une lésion vasculaire acquise formée de vaisseaux sanguins anormaux, ectasiques, dilatés et tortueux. La lésion est généralement petite (<10 mm), solitaire ou multiple, visualisée dans les couches muqueuses et sous-muqueuses de l'intestin. Histologiquement, les vaisseaux capillaires dilatés muqueux qui se drainent dans la veine tortueuse sous-muqueuse affectés sont tapissés d'endothélium uniquement avec peu ou pas de muscle lisse [43].

Ces lésions ont été évoquées pour la première fois dans la littérature en 1839 et c'est en 1974 que le terme d'angiodysplasie intestinale a été défini [3,44].

Elles peuvent survenir n'importe où dans le tractus gastro-intestinal, le plus souvent dans le côlon, mais 15 % seraient situées dans l'intestin grêle [45].

Elles sont la cause la plus fréquente des saignements de l'intestin grêle. Dans une revue systématique par Liao et al. regroupant 227 études et 22 840 endoscopies capsulaires de l'intestin grêle, le SDI à 66 %, était l'indication la plus fréquente et l'angiodysplasie était la lésion sous-jacente la plus fréquente (50 %) [45,46]. Dans notre série, les angiodysplasies intestinales ont été retrouvées chez 40,6% des patients.

Il existe plusieurs hypothèses derrière la physiopathologie de leur formation, mais on pense généralement qu'elles sont liées à un processus de vieillissement au sein de la paroi intestinale, soit en raison d'une hypoxie, soit d'une augmentation de la tension de la paroi intestinale [3].

Cela conduit à la formation de vaisseaux sanguins fins et friables, dépourvus de couche musculaire lisse, ce qui les rend sujets aux hémorragies récurrentes. Ils peuvent survenir n'importe où dans le tractus gastro-intestinal, le plus souvent dans le côlon, mais 15 % seraient situés dans l'intestin grêle [4,45].

Certaines situations peuvent être associées à la présence d'angiodysplasies comme :

- ✓ L'insuffisance rénale chronique : Il a déjà été démontré que cette situation était associée à des angiodysplasies gastro-intestinales en général et aussi être un fort facteur prédictif de SDI,
- ✓ Le rétrécissement aortique,
- ✓ L'hépatopathie chronique,
- ✓ Des coagulopathies ont été rapportées comme étant associées, plus précisément le déficit en facteur de Von Willebrand a été impliqué dans l'angiodysplasie, en raison de sa possible association avec la sténose aortique, avec des angiodysplasies gastro-intestinales jusqu'à 28 % des cas [47].

### **9.1.2. Télangiectasie :**

Les télangiectasies ont généralement une atteinte cutanée et muqueuse associée, contrairement aux angiodysplasies où seule la muqueuse du tractus gastro-intestinal est atteinte. Les télangiectasies manquent de capillaires et consistent en des connexions directes entre les artères et les veines et ont des couches excessives de muscles lisses sans fibres élastiques. La télangiectasie hémorragique héréditaire est une affection couramment associée à la télangiectasie de l'intestin grêle ; il se présente généralement avec une épistaxis à un âge plus jeune et le saignement gastro-intestinal est une manifestation retardée qui ne survient généralement pas avant la cinquième ou la sixième décennie de la vie. Les télangiectasies surviennent dans tout le tractus gastro-intestinal, mais sont plus fréquentes dans l'estomac et le duodénum et ces patients présentent généralement une anémie ferriprive, avec des saignements gastro-intestinaux récurrents chez 15 à 20 %. Le syndrome de Turner et la sclérodermie sont d'autres affections associées à la télangiectasie gastro-intestinale [48,49].

### **9.1.3. Lésion de Dieulafoy :**

C'est une cause rare d'hémorragie gastro-intestinale parfois massive et engageant le pronostic vital. Il est le plus souvent situé dans l'estomac et l'intestin grêle est un site rare. Dans une étude menée par un groupe autrichien sur 284 patients présentant une hémorragie gastro-intestinale moyenne, la lésion de Dieulafoy a été retrouvée chez 10 patients (3,5 %)

(dans le jéjunum proximal chez neuf patients et l'iléon chez un patient). Norton et al. ont étudié 4804 épisodes d'hémorragies gastro-intestinales aiguës, dans lesquels ils ont identifié 90 lésions de Dieulafoy, mais seulement 2 % de ces lésions étaient localisées dans le jéjunum. Dans une autre revue de 249 cas de lésion de Dieulafoy, seuls 26 cas ont été identifiés dans l'intestin grêle [50,51,52].

#### **9.1.4. Varices de l'intestin :**

Les varices de l'intestin grêle sont de grandes collatérales veineuses porto-systémiques apparaissant dans l'intestin grêle ; elles sont le plus souvent associées à une hypertension portale ou à une chirurgie abdominale et sont des causes rares d'hémorragie gastro-intestinale. Dans une revue de 169 patients présentant des varices ectopiques hémorragiques, 17 % des patients avaient des varices dans le duodénum, 17 % dans le jéjunum ou l'iléon et 26 % des patients saignaient de varices péristomiales. Dans une enquête de la Japan Society of Portal Hypertension, qui comprenait 173 patients atteints de varices ectopiques, des varices duodénales, jéjunales, iléales et péristomiales étaient présentes chez 32,9 %, 4 %, 1,2 % et 5,8 % des patients, respectivement. Une étude portant sur 37 patients atteints de cirrhose et d'hypertension portale ayant subi une VCE a rapporté que des varices de l'intestin grêle étaient observées chez 8,1 % des patients [53,54].

#### **9.2. Lésions tumorales :**

Bien que l'intestin grêle constitue plus de 75 % de la longueur et 90 % de la surface muqueuse du tube digestif, il n'est le siège que 3 à 6 % de l'ensemble des tumeurs gastro-intestinales et moins de 2 % de l'ensemble des tumeurs malignes. Les tumeurs les plus fréquemment observées sont l'adénocarcinome, la tumeur stromale gastro-intestinale, le carcinoïde, le lymphome et le sarcome. L'adénocarcinome est la tumeur primitive de l'intestin grêle la plus fréquente, représentant 40 % de ces néoplasmes.

Les tumeurs apparaissent principalement comme des masses ou des polypes, mais peuvent également se présenter comme des ulcères ou sténoses dans une minorité des cas. La plupart des tumeurs grêliques sont détectées durant l'exploration par VCE pour des SDI, mais ne représentent que dans 3,5 à 5% des cas [16,55].

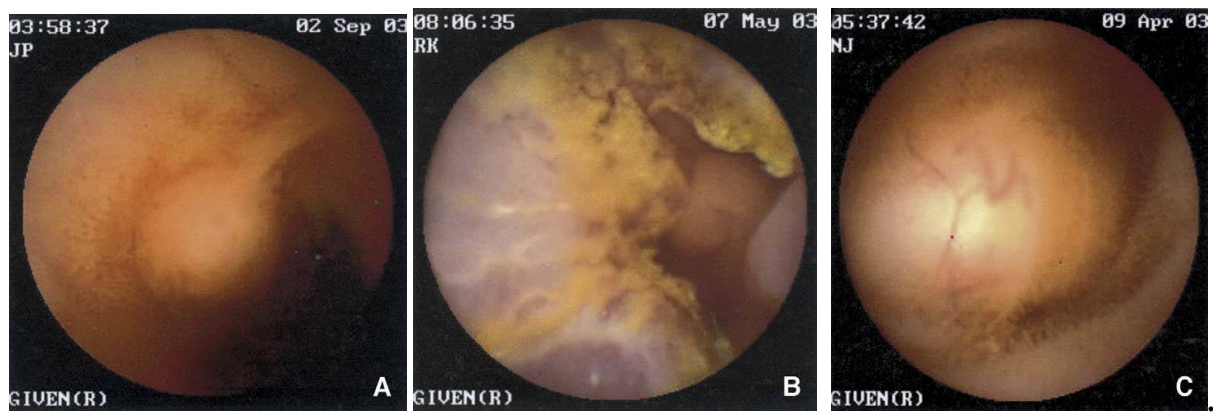


Figure 20 : A. Carcinoïde. B. Adénocarcinome du grêle. C. Tumeur stromale

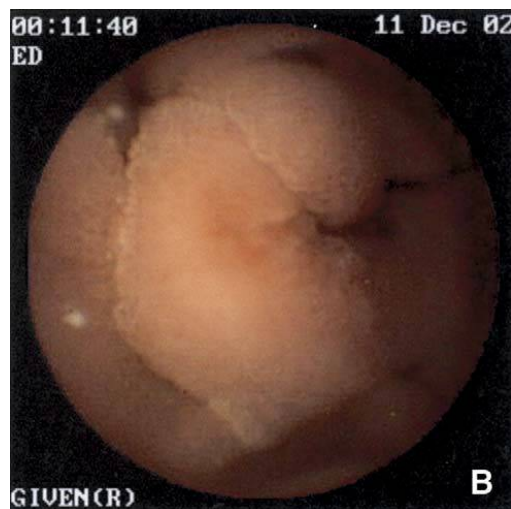


Figure 21 : Polypose adénomateuse familiale duodénale [56]

### 9.3. Lésions inflammatoires :

La MC et la prise d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sont des causes fréquentes de lésions inflammatoires de l'intestin grêle. Les résultats inhabituels incluent la jéjuno-iléite ulcéreuse, les infections, l'entérite radique et autres. Les signes endoscopiques comprennent des ulcérations, des érosions, une lymphangiectasie et un érythème. L'historique détaillé de la prise d'AINS est essentiel pour le diagnostic différentiel, car ces médicaments ont un potentiel élevé de lésions intestinales [56,57].

Cependant, le diagnostic de MC ne doit pas être basé sur des images endoscopiques seules. Les antécédents, l'histologie, les techniques d'imagerie et les résultats de laboratoire sont utiles pour un diagnostic différentiel correct, car de nombreuses autres affections affectant la muqueuse de l'intestin grêle se présentent finalement sous forme d'ulcérations. Ces affections comprennent les infections, la vascularite, l'ischémie, l'éosinophilie, la maladie cœliaque, lésions néoplasiques et la diverticulite. Les lésions iatrogènes en tant qu'effets secondaires du traitement, comme dans le cas des AINS, de la radiothérapie, et de la réaction aiguë du greffon contre l'hôte après une greffe de cellules souches, doivent également être prises en compte [57,58].

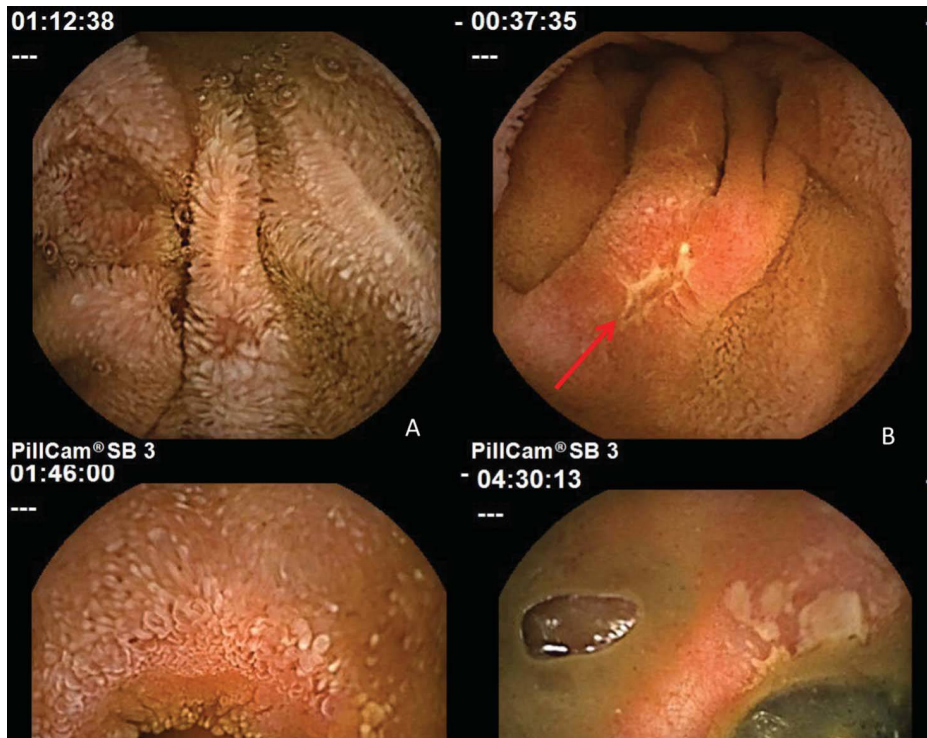
La jéjuno-iléite ulcéreuse est une complication potentielle de la maladie cœliaque, montrant une atrophie villositaire et des ulcérations qui peuvent s'étendre sur de longs segments, en particulier dans l'intestin grêle proximal. La jéjuno-iléite ulcéreuse chronique idiopathique non granulomateuse est encore moins fréquente, mais peut présenter un tableau endoscopique similaire [7,59].

L'infection par le cytomégalovirus survient plus fréquemment dans les cas d'immunosuppression, mais peut également être observée chez les patients immunocompétents. Les ulcérations à cytomégalovirus apparaissent percées sans réaction inflammatoire. Des hémorragies intestinales ou des perforations ont été rapportées [56].

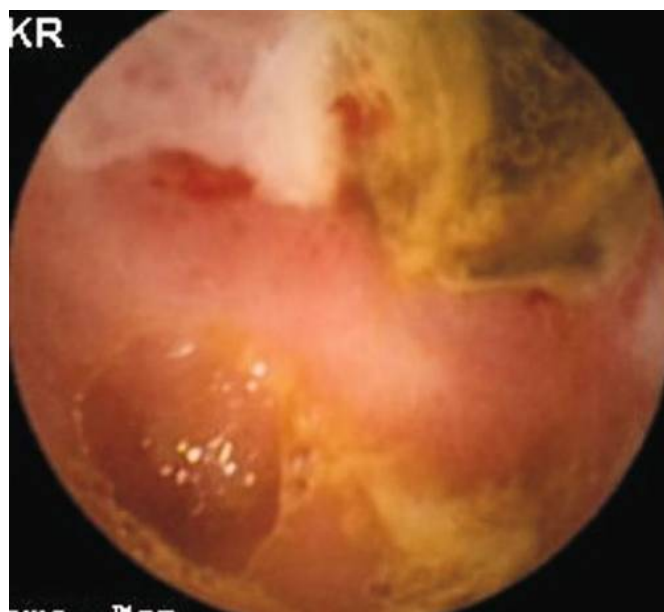
La tuberculose intestinale peut imiter la MC avec des ulcères dans l'intestin grêle distal. La différenciation est particulièrement difficile dans les régions où l'incidence de la tuberculose est plus élevée [17].

D'autres infections rares comme la maladie de Whipple et la mycobactériose atypique de l'intestin grêle se présentent avec un œdème et une lymphangiectasie. Une lymphangiectasie diffuse modérée peut également être observée dans l'entéropathie du virus de l'immunodéficience humaine, qui nécessite des biopsies de l'intestin grêle pour exclure d'autres diagnostics différentiels [61].

L'entérite radique peut se développer même après des années. La fibrose, les pétéchies, la lymphangiectasie et la néovascularisation sont des signes typiques. Les sténoses fibrotiques présentent un risque important de rétention en endoscopie par capsule [56].



**Figure 22 : Lésions caractéristiques de la MC. A : œdème muqueux. B : Ulcération  
C : Lumière Rétrécie D : Sténose ulcérée [25].**



**Figure 23 : Rétrécissement ulcéré sur tuberculose intestinale [46]**



**Figure 24 : Ulcération grêlique due à l'utilisation des AINS [47]**

#### **9.4. Diverticules grêliques :**

Les diverticules jéjuno-iléaux sont des causes rares de saignement de l'intestin grêle, avec une fréquence rapportée de 1,1 à 2,3 % ; ils surviennent généralement à la frontière mésentérique, sont généralement multiples et plus fréquents dans le jéjunum. La majorité de ces diverticules sont asymptomatiques, avec des saignements gastro-intestinaux survenant chez seulement 3,4 à 8,1 % des patients atteints de diverticules de l'intestin grêle, mais chaque fois que le saignement se produit, il est généralement massif et récurrent [61,62].

Le diverticule de Meckel est une anomalie congénitale courante de l'intestin grêle, résultant d'une fermeture incomplète du canal vitellin, et touche 2 à 3 % de la population. Le saignement résulte généralement de l'ulcération de la muqueuse ectopique dans le diverticule. Dans une série de 1476 patients atteints de diverticule de Meckel, les saignements gastro-intestinaux étant la présentation la plus fréquente chez l'adulte (38 %). Le VCE est une modalité diagnostique, mais il existe un risque de rétention capsulaire [63,64].

## 10. RENDEMENT DIAGNOSTIQUE

Auparavant, l'intestin grêle ne pouvait être visualisé que par des examens radiologiques de contraste de l'intestin grêle (lavement baryté ou transit du grêle à la Gastrografine) et plus récemment par l'imagerie en coupe telle que la tomodensitométrie et l'IRM. Ces derniers sont facilement disponibles et peuvent être réalisées pour visualiser l'intestin grêle, mais nécessitent un radiologue ayant une expérience spécialisée pour la technique et l'interprétation des résultats, de plus le scanner expose aux rayonnements ionisants.

Les examens endoscopiques disponibles pour étudier la muqueuse de l'intestin grêle sont l'entéroscopie poussée et l'entéroscopie à simple/double ballon, cependant, ils ne sont pas largement disponibles, invasifs et techniquement difficiles. Cependant, ces investigations permettent un traitement tel que la coagulation au Plasma Argon et l'ablation de petites lésions si nécessaire. Ils sont généralement réservés aux cas où la VCE a confirmé une anomalie. Les inconvénients de la VCE sont que l'acte thérapeutique ne peut pas être effectué et que les biopsies ne peuvent pas être obtenues [4].

Le rendement de la VCE est supérieur à l'entéroscopie pour localiser l'origine du saignement après une première endoscopie haute négative. En outre, plusieurs études récentes chez des patients présentant des saignements gastro-intestinaux manifestes montrent que plus une capsule est déployée tôt, plus le rendement de la localisation de la source du saignement est élevé. De plus, les auteurs ont récemment découvert que le même concept est probablement vrai chez les patients en soins intensifs présentant des saignements gastro-intestinaux manifestes, car le déploiement de la VCE dans les 48 h a conduit à un rendement de 63 % contre 31 % après 48 h.

D'autres études ont montré que le rendement diagnostique de la capsule est beaucoup plus élevé si elle est déployée dans les 48 à 72 h suivant le début du saignement. Cela conduit en effet à un rendement thérapeutique plus élevé, à des taux de récurrence plus faibles et à une durée d'hospitalisation plus courte. [65,66]

## **11. LIMITATIONS DE LA VCE**

### **11.1. Impossibilité d'insufflation d'air :**

Au cours de sa transition le long du tractus gastro-intestinal, la capsule est limitée par l'insufflation d'air pour exposer l'ensemble de la muqueuse. Plusieurs groupes ont développé un nouveau dispositif pour réaliser une insufflation contrôlée sans attache de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) adaptée à la VCE. Ce dispositif montre la faisabilité d'une insufflation contrôlée pour faciliter la visualisation de la muqueuse [67,68].

### **11.2. Rétention ou transition retardée :**

Les causes les plus fréquentes d'examens incomplets sont la vidange gastrique retardée et le transit prolongé de l'intestin grêle. Celles-ci entraînent l'épuisement de la batterie avant que la capsule n'atteigne le caecum. L'administration du métoclopramide intraveineux pourrait être utilisée dans un effort pour surmonter ce problème ; cependant, il est nécessaire d'utiliser cette méthode avec précaution chez les patients souffrant de dysmotilité, car un temps de transit rapide peut diminuer le rendement diagnostique [69].

### **11.3. Faible autonomie de la batterie :**

La durée de vie de la batterie de la capsule est généralement de 8 à 15 heures. L'extension de la durée de vie de la batterie sont devenues des défis importants ; La modulation de la fréquence d'images diminue la fréquence d'images en dehors de la zone ciblée et économise l'énergie de la batterie, ce qui prolonge la durée de fonctionnement. Par conséquent, le taux d'achèvement et le rendement diagnostique ont augmenté de manière significative. Un groupe a proposé des bobines magnétiques primaires dans un dispositif de génération d'énergie à l'extérieur du corps pour envoyer de l'énergie à une capsule à l'intérieur du corps pour économiser de l'espace de la batterie [70,71].

### **11.4. Absence de contrôle de la position de la capsule :**

Actuellement, le mouvement de la capsule dépend absolument de la force gravitationnelle et péristaltique. Ainsi, de nombreuses méthodes ont été proposées pour le positionnement ou la propulsion ordinaire auto ou externe. La PillCam magnétique et les

capsules magnétiques supérieures Olympus ont été conçues à cet effet, basée sur le système de navigation magnétique Niobe [72].

### **11.5. Lésions manquées :**

Des lésions muqueuses peuvent passer inaperçues en raison d'une erreur du lecteur, d'un dysfonctionnement technique ou d'une préparation intestinale inadéquate.

### **11.6. Impossibilité de réalisation des biopsies :**

L'examen par VCE reste incapable d'obtenir des biopsies pour étude anatomopathologique.

### **11.7. Impossibilité de réalisation des interventions thérapeutiques :**

La réalisation d'interventions thérapeutiques ; telles que la coagulation par plasma d'argon ou la résection de polypes reste impossible.

### **11.8. Subjectivité de l'interprétation des images par l'observateur.**

L'interprétation des images de la VCE reste subjective et liée à l'opinion et l'expérience du lecteur avec de potentielles conséquences péjoratives sur les décisions thérapeutiques proposées aux patients. [4]

## **12. PERSPECTIVES D'AVENIR**

Un des « rêves » du Gastroentérologue utilisant la capsule est de disposer d'un système prenant des biopsies réelles (échantillons prélevés par la capsule) ou virtuelles (biopsies optiques, microscopie confocale ou autre).

On note des tentatives de développement des systèmes complexes pour réaliser des biopsies de la muqueuse grêlique, soit de façon ciblée, ou de façon aléatoire. En particulier, un prototype validé chez le porc permet des biopsies par un système de nanoparticules. Ces prototypes restent très complexes aujourd'hui et mettront plusieurs années à être développés.

Sur le plan thérapeutique, quelques expériences utilisant des prototypes pour mise en place de clips hémostatiques ou coagulation au plasma ont été réalisées chez l'animal, mais l'inconvénient est qu'il s'agit de capsules contrôlées par un opérateur en temps réel, souvent

en utilisant des prototypes de grande taille. Les deux obstacles majeurs à surmonter pour proposer une capsule thérapeutique sont :

- la grande taille des instruments
- le temps opérateur puisque celui-ci devrait rester plusieurs heures devant son écran pour traiter une lésion. [10,73]

La VCE joue un rôle primordial dans le diagnostic des anomalies de l'intestin grêle et ne sera pas remplacée par un dispositif alternatif. Cependant, elle va évoluer avec de nouvelles fonctionnalités, par exemple, les dispositifs seront perfectionnés, y compris l'imagerie à fréquence d'images élevée, l'imagerie sphérique complète et l'imagerie haute résolution. En plus, pour les logiciels de VCE, l'intelligence artificielle et le diagnostic assisté par ordinateur seront appliqués pour réduire la charge des lecteurs de VCE. Ainsi, la nécessité de lire des vidéos pendant de longues périodes sera supprimée [6].



# ***CONCLUSION***



L'examen par VCE est une méthode d'exploration du grêle non invasive réalisée sans anesthésie, actuellement courante pour l'évaluation des SDI, de la maladie de Crohn, des tumeurs de l'intestin grêle et du syndrome de polypose. Cependant, la VCE présente plusieurs défis tels que le temps et le processus de lecture fastidieux, le manque de locomotion active, l'incapacité pour obtenir des biopsies et l'incapacité à effectuer des interventions thérapeutiques comme la coagulation par plasma d'argon. Pour pallier à ces inconvénients, de nouvelles technologies sont développées par plusieurs groupes de chercheurs, en particulier l'application de l'intelligence artificielle dans le domaine de la VCE. De nouvelles utilisations de l'endoscopie par capsule promettent un diagnostic plus précis et donc une meilleure prise en charge des saignements gastro-intestinaux aigus.

Dans notre étude, la VCE PillCam SB3® a montré des lésions grêliques dans 74,6% des cas ; dominées par les angiodysplasies suivies des lésions inflammatoires et des tumeurs sous muqueuses dont l'indication était essentiellement des mélénas et des saignements digestifs occultes. Un complément par l'entéroscopie par voie haute et/ou basse, avec ou sans biopsies, avec ou sans geste thérapeutique, reste incontournable dans la prise en charge de ces malades dont la VCE a précisé le siège et l'aspect de(s) lésion(s) du grêle.



# ***RESUMES***



## Résumé

**Titre :** La vidéocapsule endoscopique du grêle PillCam SB3® : Indications et résultats

**Auteur :** BENJELLOUN Najlae

**Mots clés :** Vidéocapsule endoscopique, Intestin grêle, Saignement digestif inexpliqué

La vidéo capsule endoscopique (VCE) du grêle est devenue une réalité en 2001. Cet examen non invasif, nous a permis une meilleure visualisation de la muqueuse de l'intestin grêle. Les principales indications de la VCE restent les saignements digestifs inexplicés (SDI) extériorisés, l'anémie ferriprive, la maladie de Crohn et les tumeurs du grêle.

Nous rapportons une étude allant de Septembre 2018 à Février 2022, incluant 59 patients ayant bénéficié d'une VCE du grêle type PillCam SB3®. Tous nos malades ont eu au préalable un examen clinico-biologique et endoscopique normal. L'entéro-scanner et l'entéro-IRM réalisés chez 54,2% des cas étaient normaux.

L'âge moyen était de 53,9 ans, avec prédominance féminine. 16,9% des malades avaient des antécédents de cardiopathies, 8,4% sont des insuffisants rénaux chroniques, 5% sont suivis pour maladie de crohn et 3,3% pour maladie cœliaque. L'indication principale de la VCE était des SDI extériorisés chez 45,7% des patients avec un taux moyen d'hémoglobine de 5,82 g/dl et une anémie ferriprive chez 40,6% des malades avec un taux moyen d'hémoglobine de 7,14 g/dl.

La VCE a trouvé des lésions d'angiodysplasies grêliques chez 40,6% des patients, des lésions inflammatoires grêliques chez 15% des patients, un aspect de tumeur sous-muqueuse chez 6,7% des malades et un saignement grêlique actif chez 5% des patients. L'examen n'ayant pas objectivé de lésion grêlique chez 25,4% des malades. Des lésions digestives non grêliques ont été mises en évidence à type d'angiodysplasies gastriques (16,9%) et caecales (10,1%).

Dans notre étude, la VCE a montré des lésions grêliques dans 74,3% des cas ; dominées par les angiodysplasies suivies des tumeurs sous muqueuses et dont l'indication était essentiellement les mélénas et l'anémie inexplicés.

## Abstract

**Title :** Small-bowel capsule endoscopy type PillCam SB3® : Indications and results

**Author :** BENJELLOUN Najlae

**Keywords :** Capsule endoscopy, Small-bowel, Obscure gastrointestinal bleeding

Small-bowel capsule endoscopy (SBCE) became a reality in 2001. This non-invasive examination has allowed us a better visualization of the mucosa of the small intestine. Indications for SBCE are obscure gastrointestinal bleeding, iron deficiency anemia, Crohn's disease and small bowel tumors.

We report a study from September 2018 to February 2022, including 59 patients who underwent SBCE type PillCam SB3®. All our patients had a previous clinico-biological examination, a normal endoscopic assessment. CT enterography and magnetic resonance enterography realized in 54.2% of cases were normal.

The mean age was 53.9 years, with a female predominance. 16.9% of the patients had a history of heart disease, 8.4% were chronic renal failure patients, 5% were being followed for crohn's disease and 3.3% for celiac disease. The main indication for SBCE was obscure gastrointestinal bleeding in 45.7% of patients with a mean hemoglobin level of 5.82 g/dl and iron deficiency anemia in 40.6% of patients with a mean hemoglobin level of 7.14 g/dl.

SBCE found angiodysplastic lesions in 40.6% of patients, inflammatory lesions in 15% of patients, submucosal tumor in 6.7% of patients and active bleeding in 5% of patients. The examination did not reveal any small bowel lesion in 25.4% of patients. Non-small bowel lesions have been demonstrated in the form of gastric angiodysplasia (16.9%) and caecal angiodysplasia (10.1%).

In our study, SBCE showed small bowel lesions in 74.3% of the cases, dominated by angiodysplasias followed by submucosal tumors and whose indication was essentially unexplained melenas and anemia.

## ملخص

**العنوان:** منظار الأمعاء الدقيقة بالكبسولة نوع بيلكام س ب 3 :المؤشرات والنتائج

**الكاتب:** بنجلون نجلاء

**الكلمات الأساسية:** منظار المسالك، الأمعاء الدقيقة، نزيف هضمي غير مبرر

أصبح التنظير الداخلي للكبسولة بالفيديو للأمعاء الدقيقة حقيقة واقعة في عام 2001 وقد أتاح لنا هذا الفحص غير الجراحي تصويرًا مباشرًا أفضل للغشاء المخاطي للأمعاء الدقيقة. تظل الأسباب الرئيسية لاستعماله نزيقًا هضميًا خارجيًا غير مبرر ، فقر الدم بسبب نقص الحديد ، وتشخيص مرض كرون واكتشاف أورام الأمعاء الدقيقة

قدمنا تقريرًا عن دراسة من سبتمبر 2018 إلى فبراير 2022، بما في ذلك 59 مريضًا خضعوا للمنظار بضع جميع مرضانا سابقًا لفحص سريري وبيولوجي ، وتقييم طبيعي بالمنظار .تم إجراء التصوير المقطعي المعوي والتصوير بالرنين المغناطيسي المعوي في 54.2% من الحالات وكانت نتائجه طبيعية

كان متوسط العمر 53.9 سنة مع غلبة للإناث 16.9%. من المرضى لديهم تاريخ من أمراض القلب 8.4% فشل كلوي مزمن ، 5% مصابين بمرض كرون و 3.3% بمرض الاضطرابات الهضمية .كان السبب الرئيسي لإجراء هذا الفحص هو حالة النزيف الغامض في 45.7% من المرضى بمتوسط مستوى الهيموجلوبين 5.82 جم /ديسيلتر وفقر الدم بسبب نقص الحديد في 40.6% من المرضى بمتوسط مستوى الهيموجلوبين 7.14 جم /ديسيلتر

تمثلت نتائج الفحص في آفات خلل التنسج الوعائي في الأمعاء الدقيقة في 40.6% من المرضى ، وآفات التهاب الأمعاء الدقيقة في 15% من المرضى ، وورم تحت المخاطي في 6.7% من المرضى ونزيف الأمعاء الدقيقة النشط في 5% من المرضى .لم يظهر الفحص آفة للأمعاء الدقيقة في 25.4% من المرضى

في دراستنا ، أظهر الفحص آفات الأمعاء في 74.3% من الحالات يسيطر عليها خلل التنسج الوعائي متبوعًا بالأورام تحت المخاطية

# ***ANNEXE***



**Annexe 1 : Fiche d'exploitation : VCE du grêle PillCam SB3®**

**Renseignements épidémiologiques :**

Nom et prénom :

Age :

Sexe :

**Renseignements cliniques**

1- Indications :

- SDI extériorisés
- Anémie
- Maladie de crohn
- Maladie coeliaque
- Autres :

2-Antécédents et comorbidités :

- Cardiopathie
- Insuffisance rénale
- Maladie de crohn
- Maladie coeliaque
- Autres :

3-Prise médicamenteuse :

- AINS
- AAP
- Anticoagulants

4-Durée entre la symptomatologie et la VCE

5-Facteurs de rétention de la capsule :

- Radiothérapies abdominales/pelviennes
- Antécédents chirurgie abdomino-pelvienne
- MICI
- Syndrome de Koenig
- Hernie hiatale
- Autres :

**Renseignements paracliniques**

1-Biologique :

Hémoglobine :

Ferritinémie :

2-Endoscopique:

- FOGD:

Biopsies:

- Estomac
- Duodénum

-Coloscopie :

Dernière anse iléale :  Non       Oui → Aspect endoscopique :

Biopsies :

- Iléon
- Colon

3-Radiologique :

Entéro-TDM :

Entéro-IRM :

**Traitement(s) reçu(s) :**

Transfusion de CG                       Nombre de CG

Fer :  IV     VO

**Résultats de la VCE :**

1-Lésions grêliques :  Type                       Siège

2- Lésions non grêliques :  Type                       Siège

-Lésions gastriques

-Lésions bulbo-duodénales

-Lésions caecales



## ***REFERENCES***



- [1] 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.
- [2] Ben Soussan E AM. La vidéo-capsule : une nouvelle technique d'exploration de l'intestin grêle. *Hépto-Gastro*. 2002;9:273–8.
- [3] D. COUMAROS. Vidéo-capsule : nouvelles indications ?. *POST'U* 2005. 221-229.
- [4] Rishi M Goel, Kamal V Patel, Dean Borrow and Simon Anderson Video capsule endoscopy for the investigation of the small bowel: primary care diagnostic technology update *British Journal of General Practice*, March 2014 (154-156).
- [5] Juliane Flemming, and Silke Cameron. Small bowel capsule endoscopy. Indications, results, and clinical benefit in a University environment. *Medicine (Baltimore)* 2018 Apr;97(14):e0148.
- [6] Naoki Hosoe, Kaoru Takabayashi, Haruhiko Ogata and Takanori Kanai. Capsule endoscopy for small-intestinal disorders: Current Status. *Digestive Endoscopy* 2019; 31: 498–507.
- [7] Meron GD. The development of the swallowable video capsule (M2A). *Gastrointest. Endosc.* 2000; 52(6): 817–9.
- [8] Honda W, Ohmiya N, Hirooka Y et al. Enteroscopic and radiologic diagnoses, treatment, and prognoses of small-bowel tumors. *Gastrointest. Endosc.* 2012; 76(2): 344–54.
- [9] Bejou B. Vidéocapsule de l'intestin grêle, Côlon & Rectum. 2012;6(4):242–8.
- [10] Jean-Christophe Saurin, Mathieu Pioche. Présent et futur de l'endoscopie par capsule. *Post'u* 2017 – FMC-HGE. 231-235.

- [11] Park SC, Keum B, Seo YS, et al. Effect of bowel preparation with polyethylene glycol on quality of capsule endoscopy. *Dig Dis Sci* 2011;56(6):1769–75.
- [12] Rayner-Hartley E, Alshafi M, Cramer P, et al. Low volume polyethylene glycol with ascorbic acid, sodium picosulfate-magnesium citrate, and clear liquid diet alone prior to small bowel capsule endoscopy. *World J Gastrointest Endosc* 2016;8(11):433–8.
- [13] Jodie A. Barkin, Jamie S. Barkin. Video Capsule Endoscopy Technology, Reading, and Troubleshooting Gastrointest Endoscopy *Clin N Am* 27 (2017) 15–27.
- [14] Stanich PP, Kleinman B, Porter KM, et al. Video capsule endoscopy after bariatric and gastric surgery: oral ingestion is associated with satisfactory completion rate. *J Clin Gastroenterol* 2015 Jan;49(1):31-3.
- [15] Gay G., Delvaux M., Frédéric M., Fassler I. Exploration de l'intestin grêle par vidéocapsule. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Gastro-entérologie, 9-013-B-09, 2011.
- [16] Marco Pennazio<sup>1</sup>, Cristiano Spada<sup>2</sup>, Rami Eliakim<sup>3</sup>, and al. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of smallbowel disorders: European Society of Gastrointestinal. Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline Endoscopy 2015; 47: 352–376.
- [17] Uri Kopylov, Shomron Ben-Horin, Ernest G. Seidman, and Rami Eliakim. Video Capsule Endoscopy of the Small Bowel for Monitoring of Crohn's Disease *Inflamm Bowel Dis* \_ Volume 21, Number 11, November 2015.
- [18] Enns RA, Hookey L, Armstrong D et al. Clinical Practice guidelines for the use of video capsule endoscopy. *Gastroenterology* 2017; 152(3): 497–514.
- [19] David R., Shahrhad Hakimian, Krunal Patel. Current Controversies Concerning Capsule Endoscopy. *Digestive Diseases and Sciences* 2019 Nov;64(11):3040-3047.

- [21] Spada C, Riccioni M-E, Urgesi R, Costamagna G. Capsule endoscopy in celiac disease. *World J Gastroenterol*. 2008;14:4146–4151.
- [22] Schulmann K, Hollerbach S, Kraus K, et al. 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.
- [23] Burke CA, Santisi J, Church J, et al. The utility of capsule endoscopy small bowel surveillance in patients with polyposis. *Am J Gastroenterol* 2005;100:1498–1502.
- [24] Postgate AJ, Will OC, Fraser CH, Fitzpatrick A, Phillips RKS, Clark SK. Capsule endoscopy for the small bowel in juvenile polyposis syndrome: a case series. *Endoscopy*. 2009;41:1001–1004.
- [25] Katsinelos P, Fasoulas K, Beltsis A, et al. Diagnostic yield and clinical impact of wireless capsule endoscopy in patients with chronic abdominal pain with or without diarrhea: a Greek multicenter study. *Eur J Intern Med* 2011;22:e63–e66.
- [26] May A, Manner H, Schneider M, et al. Prospective multicenter trial of capsule endoscopy in patients with chronic abdominal pain, diarrhea and other signs and symptoms (CEDAP-Plus Study). *Endoscopy* 2007; 39:606–612.
- [27] Fry LC, Carey EJ, Shiff AD, et al. The yield of capsule endoscopy in patients with abdominal pain or diarrhea. *Endoscopy*. 2006;38:498–502.
- [28] Singeap AM, Trifan A, Cojocariu C et al. Outcomes after symptomatic capsule retention in suspected small bowel obstruction. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol*. 2011; 23(10): 886–90.
- [29] Dirk Bandorski, Niehls Kurniawan, Peter Baltes, Reinhard Hoeltgen, Matthias Hecker, Dominik Stunder, and Martin Keuchel. Contraindications for video capsule endoscopy. *World J Gastroenterol*. 2016 Dec 7; 22(45): 9898–9908

- [30] Bandorski D, Hölting R, Stunder D, Keuchel M. Capsule endoscopy in patients with cardiac pacemakers, implantable cardioverter defibrillators and left heart assist devices. *Ann Gastroenterol*. 2014;27:3–8.
- [31] Robert A. Enns, Lawrence Hookey and al. Clinical Practice Guidelines for the Use of Video Capsule Endoscopy. *Gastroenterology* 2017 Feb;152(3):497-514.
- [32] Liao Z, Gao R, Xu C, et al. Indications and detection, completion, and retention rates of small-bowel capsule endoscopy: a systematic review. *Gastrointest Endosc* 2010;71(2):280–6.
- [33] Caunedo-Alvarez A, Romero-Vazquez J, Herrerias-Gutierrez JM. Patency and agile capsules. *World J Gastroenterol* 2008;14(34):5269–73.
- [34] Artur Nemeth, Gabriele Wurm Johansson, Jorgen Nielsen, Henrik Thorlacius and Ervin Toth. Capsule retention related to small bowel capsule endoscopy: a large European single-center 10-year clinical experience. *United European Gastroenterology Journal* 2017 Aug;5(5):677-686.
- [35] Liao Z, Gao R, Xu C et al. Indications and detection, completion, and retention rates of small-bowel capsule endoscopy: a systematic review. *Gastrointest. Endosc.* 2010; 71(2): 280–6.
- [36] Carrion AF, Hindi M, Molina E, et al. Ileal lines: a marker of the ileocecal valve on wireless capsule endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2014;79(5):871–2.
- [37] Buscaglia JM, Kapoor S, Clarke JO, et al. Enhanced diagnostic yield with prolonged small bowel transit time during capsule endoscopy. *Int J Med Sci* 2008; 5(6):303–8.
- [38] Barkin JA, Chen CH, Barkin JS, et al. Coast to coast quality indicators for video capsule endoscopy. Presented at American College of Gastroenterology Annual Scientific Meeting, October 14–19, 2016.

- [39] Saurin JC, Delvaux M, Gaudin JL, et al. Diagnostic value of endoscopic capsule in patients with obscure digestive bleeding: blinded comparison with video pushenteroscopy. *Endoscopy* 2003;35(7):576–84.
- [40] Lepileur L, Dray X, Antonietti M, et al. Factors associated with diagnosis of obscure gastrointestinal bleeding by video capsule enteroscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2012;10(12):1376–80.
- [41] Boal Carvalho P, Magalhães J, Dias de Castro F, et al. Virtual chromoendoscopy improves the diagnostic yield of small bowel capsule endoscopy in obscure gastrointestinal bleeding. *Dig Liver Dis* 2016;48(2):172–5.
- [42] Hong-Bin C, Yue H, Su-Yu C, et al. Evaluation of visualized area percentage assessment of cleansing score and computed assessment of cleansing score for capsule endoscopy. *Saudi J Gastroenterol* 2013;19(4):160–4.
- [43] Maryam Aghighi; Mehran Taherian; Ashish Sharma. *Angiodysplasia*. StatPearls Publishing; 2021 Aug 29.
- [44] Tamer A. Ali, Wael Ibrahim, Mohamed A. Tawab & Mona Abdel Ghaffar El Hariri. Duodenal angiodysplasia: a case report. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine* volume 52, Article number: 45 (2021).
- [45] Grainne Holleran, Barry Hall, Mary Hussey & Deirdre Mcnamara. Small bowel angiodysplasia and novel disease associations: a cohort study *Scandinavian Journal of Gastroenterology*. 2013; 48: 433–438.
- [46] Gupta N, Longo W, Vernava A. Angiodysplasia of the lower gastrointestinal tract, an entity readily diagnosed by colonoscopy and primarily managed non-operatively. *Dis Colon Rectum* 1995;38:979–82
- [47] S. Sacher-Huvelin, A. Bourreille, M. Le Rhun, J.-P. Galmiche. Nouvelles perspectives en endoscopie diagnostique : la vidéocapsule *Gastroentérologie Clinique et Biologique* (2009) 33, 747—757.

- [48] Begbie ME, Wallace GM, Shovlin CL. Hereditary haemorrhagic telangiectasia (Osler-Weber-Rendu syndrome): a view from the 21st century, *Postgrad Med J*, 2003, vol. 79 (927):18-24.
- [49] Nudell J, Brady P. A case of GI haemorrhage in a patient with Turner's syndrome: diagnosis by capsule endoscopy, *Gastrointest Endosc*, 2006, vol. 63 (pg. 514-16).
- [50] Lee YT, Walmsley RS, Leong RW, et al. Dieulafoy's lesion, *Gastrointest Endosc*, 2003, vol. 58 (pg. 236-43).
- [51] Blecker D, Bansal M, Zimmerman RL, et al. Dieulafoy's lesion of the small bowel causing massive gastrointestinal bleeding: two case reports and literature review, *Am J Gastroenterol*, 2001, vol. 96 3(pg. 902-05).
- [52] Nudell J, Brady P. A case of GI haemorrhage in a patient with Turner's syndrome: diagnosis by capsule endoscopy, *Gastrointest Endosc*, 2006, vol. 63 (pg. 514-16)
- [53] Watanabe N, Toyonaga A, Kojima S, et al. Current status of ectopic varices in Japan: results of a survey by the Japan Society for Portal Hypertension, *Hepatol Res*, 2010, vol. 40 (pg. 763-76).
- [54] De Palma GD, Rega M, Masone S, et al. Mucosal abnormalities of the small bowel in patients with cirrhosis and portal hypertension: a capsule endoscopy study, *Gastrointest Endosc*, 2005, vol. 62 (pg. 529-34).
- [55] Richard M Gore, Uday K Mehta, Jonathan W Berlin, Vikram Rao, and Geraldine M Newmark. Diagnosis and staging of small bowel tumours. *Cancer Imaging*. 2006; 6(1): 209–212.
- [56] P. Baltes, I. Steinbrück, L. Brandt, F. Hagenmüller, M. Keuchel. Inflammatory Lesions in the Small Bowel. *Video Journal and Encyclopedia of GI Endoscopy*, Volume 1, Issue 1, June 2013, Pages 241-24.

- [57] R. Sidhu, L.K. Brunt, S.R. Morley, D.S. Sanders, M.E. McAlindon. Undisclosed Use of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs May Underlie Small-Bowel Injury Observed by Capsule Endoscopy. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.*, 8 (2010), pp. 992-995.
- [58] A. Bourreille, A. Ignjatovic, L. Aabakken, et al. Role of Small-Bowel Endoscopy in the Management of Patients with Inflammatory Bowel Disease: An International OMED-ECCO Consensus. *Endoscopy*, 41 (2009), pp. 618-637.
- [59] Goenka MK, Majumder S, Kumar S, et al. Single center experience of capsule endoscopy in patients with obscure gastrointestinal bleeding, *World J Gastroenterol*, 2011, vol. 17 (pg. 774-8).
- [60] O. Ersoy, O. Harmanci, M. Aydinli, B. Sivri, Y. Bayraktar. Capability of Capsule Endoscopy in Detecting Small Bowel Ulcers. *Dig. Dis. Sci.*, 54 (2009), pp. 136-141.
- [61] Yen HH, Chen YY, Yang CW, et al. Diagnosis and management of jejunoileal diverticular haemorrhage: A decade of experience, *J Dig Dis*, 2012, vol. 13 (pg. 316-20).
- [62] Rockey DC. Occult and obscure gastrointestinal bleeding: causes and clinical management, *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2010, vol. 7 (pg. 265-79).
- [63] Moon JH, Park CH, Kim JH, et al. Meckel's diverticulum bleeding detected by capsule endoscopy, *Gastro-intest Endosc*, 2006, vol. 63 pg. 702.
- [64] Tanaka Y, Motomura Y, Akahoshi K, et al. Capsule endoscopic detection of bleeding Meckel's diverticulum, with capsule retention in the diverticulum, *Endoscopy*, 2010, vol. 42 Suppl 2(pg. E199-200).

- [65] Vlachogiannakos J, Papaxoinis K, Viazis N, et al. Bleeding lesions within reach of conventional endoscopy in capsule endoscopy examinations for obscure gastrointestinal bleeding: is repeating endoscopy economically feasible? *Dig Dis Sci*. 2011;56:1763–1768.
- [66] Yamada A, Watabe H, Kobayashi Y, Yamaji Y, Yoshida H, Koike, K. Timing of capsule endoscopy influences the diagnosis and outcome in obscure-overt gastrointestinal bleeding. *Hepatogastroenterology*.2012;59:676–679.
- [67] Pasricha T, Smith BF, Mitchell VR, et al. Controlled colonic insufflation by a remotely triggered capsule for improved mucosal visualization. *Endoscopy*. 2014;46:614–618.
- [68] Gorlewicz JL, Battaglia S, Smith BF, et al. Wireless insufflation of the gastrointestinal tract. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2013;60:1225–1233.
- [69] Shiotani A, Honda K, Kawakami M, et al. Use of an external real-time image viewer coupled with prespecified actions enhanced the complete examinations for capsule endoscopy. *J Gastroenterol Hepatol*. 2011;26:1270–1274.
- [70] Liao Z, Xu C, Li ZS. Completion rate and diagnostic yield of small-bowel capsule endoscopy: 1 vs. 2 frames per second. *Endoscopy*. 2010;42:360–364.
- [71] Xin W, Yan G, Wang W. Study of a wireless power transmission system for an active capsule endoscope. *Int J Med Robot*. 2010;6:113–122.
- [72] Carpi F, Pappone C. Stereotaxis Niobe. magnetic navigation system for endocardial catheter ablation and gastrointestinal capsule endoscopy. *Expert Rev Med Devices*. 2009;6:487–498.
- [73] Yim S, Gultepe E, Gracias DH, Sitti M. Biopsy using a magnetic capsule endoscope carrying, releasing, and retrieving untethered microgrippers. *IEEE Trans Biomed Eng* Feb. 2014, 61:513-21.