



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2017

Thèse N° 080

**Vidéo-capsule endoscopique technique  
innovante dans l'exploration du tube digestif :  
place et indications dans l'exploration des  
anémies inexpliquées**

**THESE**

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 30/05/2017

PAR

Mlle. **Zineb BENATIA**

Née Le 28/07/1991 à Marrakech

**POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE**

**MOTS-CLES**

Vidéo capsule – Anémie – Intestin grêle – Saignement digestif –  
Rendement – Remboursement.

**JURY**

<b>Mme.</b>	<b>K. KRATI</b> Professeur de Gastro-entérologie.	<b>PRESIDENT</b>
<b>Mme.</b>	<b>S. OUBAHA</b> Professeur agrégé de physiologie.	<b>RAPPORTEUR</b>
<b>Mme.</b>	<b>Z. SAMLANI</b> Professeur agrégé de Gastro-entérologie.	} <b>JUGES</b>
<b>Mme.</b>	<b>M. OUALI IDRISI</b> Professeur agrégé de Radiologie.	
<b>M.</b>	<b>H. JALAL</b> Professeur agrégé de Radiologie.	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلَا أَنْ هَدَانَا اللَّهُ ﴾

(سورة الأعراف الآية: 43)

# SERMENT D'HIPPOCRATE

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés. Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

*Déclaration Genève, 1948*



LISTE  
DES  
PROFESSEURS

**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRATION**

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI  
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE  
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>	<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KISSANI Najib	Neurologie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
ASRI Fatima	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale

BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophthalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SARF Ismail	Urologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique A/B
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	ZOUHAIR Said	Microbiologie

### **Professeurs Agrégés**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>	<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique A
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Nawal	Neurologie	HADEF Rachid	Immunologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAJJI Ibtissam	Ophthalmologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie -réanimation	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique

AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKMICHY Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELKHOUB Ahlam	Rhumatologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale

CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie A	RADA Nouredine	Pédiatrie A
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie A	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation

### **Professeurs Assistants**

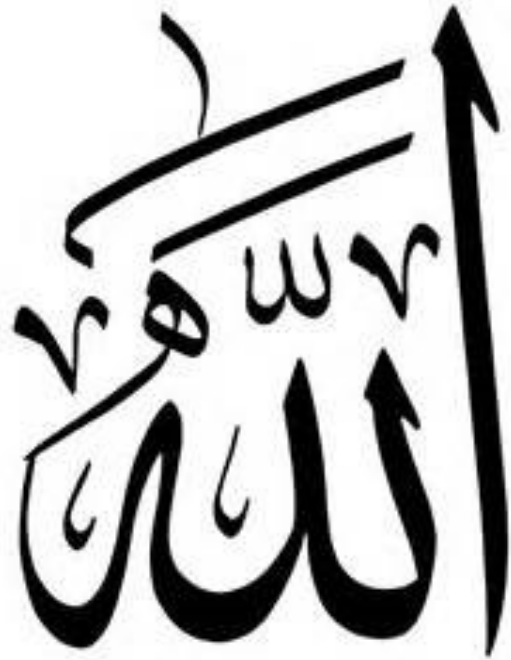
<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>	<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale

ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELBACHIR Anass	Anatomie-pathologique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHADI Khalid	Psychiatrie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-patologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Hammoune Nabil	Radiologie		

*Ce moment est l'occasion  
d'adresser mes remerciements et  
ma reconnaissance et de dédier  
cette thèse...*







A ALLAH LE TOUT PUISSANT ET MISÉRICORDIEUX, QUI  
M' A DONNÉ LA FORCE ET LA PATIENCE  
D'ACCOMPLIR CE MODESTE TRAVAIL.  
QUI M'A INSPIRÉ ET GUIDÉ DANS LE BON CHEMIN,  
JE LUI DOIT CE QUE JE SUIS DEVENU.  
LOUAGE ET REMERCIMENT POUR SA CLEMENCE ET  
SA MESERICORDE.

## A MES TRÈS CHERSPARENTS :

A qui je dois tout après Allah, et pour qui aucune dédicace ne saurait exprimer mon profond amour, ma gratitude, ni mon infinie reconnaissance pour l'ampleur des sacrifices et des souffrances que vous avez endurés pour mon éducation, mon bien être. Vous n'avez jamais cessé de lutter. Vos prières ont été pour moi un grand soutien moral tout au long de mes études.

Ce modeste travail, qui est avant tout le vôtre, n'est que la consécration de vos grands efforts et vos immenses sacrifices. Sans vous je ne saurais arriver là où je suis. J'espère rester toujours digne de votre estime.

Puisse Allah Le Tout Puissant vous préserver du mal, vous comble de santé, de bonheur et vous accorde longue et heureuse vie.

**Que dieu vous bénéfice  
Je vous aime beaucoup..**

## A MON FEREBIEN AIMÉ YAHYA:

Je n'ai pas de meilleurs souvenirs que ceux de notre enfance, nos bêtises et manigances. Je te souhaite du fond du cœur tout le bonheur du monde et que tous tes vœux soient exaucés.

**Je t'aime.**

## A MES PETITES ADORABLES SCEURS ROKAYA ET OUMAIMA :

L'affection et l'amour fraternel que vous me portez m'ont soutenu durant mon parcours.

Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour que j'ai pour vous et que je suis parvenue à vous rendre fier de votre soeur.

Puisse Dieu vous préserver et vous procurer bonheur et réussite, et vous aider à réaliser vos rêves..

**Je vous aime.**

### A MES TANTES ET ONCLES :

L'affection et l'amour que je vous porte, sont sans limite.  
Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et le respect que  
j'ai pour vous.

Puisse dieu vous préserver et vous procurer tout le bonheur et la  
prospérité.

### A MES GRANDES MÈRES :

Les mots seuls ne sauraient exprimer tout l'amour et l'affection que  
je porte pour vous.

Puisse Dieu, Tout Puissant, vous procurer santé et longue vie.

### A TOUTE MA FAMILLE :

Vous m'avez soutenu et comblé tout au long de mon parcours.  
Que ce travail soit témoignage de mes sentiments les plus sincère et  
les plus affectueux.

Puisse dieu vous procurer bonheur et prospérité.

### A MON CHER FIANCÉ MEHDI :

Pour le soutien moral qui m'a donné un bon souffle pour achever ce  
travail. Pour ta tendresse et encouragements tout au long de mon  
parcours.

Merci d'être là a toutes les épreuves et en tout temps.

Je te souhaite du fond du cœur tout le bonheur du monde.

Qu'ALLAH te préserve une longue vie et bonne santé.

### A MES DEUX MEILLEURES AMIES BIEN AIMÉES , SARA ET SAFIA

Vous êtes pour moi plus que des amis! Je ne saurais trouver une  
expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de  
fraternité que je vous porte. Vous etes mes anges gardiens, mes  
sœurs d'âme Je vous dédie ce travail en témoignage de ma grande  
affection et en souvenir des agréables moments passes ensemble.

Vous êtes les meilleurs.

**Je vous aime fort..**

A MES TRÈS CHÈRES AMIES :

RABAB, HAJAR.B , HAJAR.E, SALMA, HIND, MERIEM, SANAA, ZHOR

A tous les moments qu'on a passé ensemble, à tous nos souvenirs !

Je vous souhaite à tous longue vie pleine de bonheur et de prospérité. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.

Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés.

**A LA FAMILLE BENGHAZALA**

**A LA FAMILLE ROCHD**

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS ET QUE J'AI OMIS DE CITER



REMERCIEMENTS

A

Notre Maître et Président de thèse :

Pr. K. KRATI,

*Professeur et chef de service d'hépatogastro-entérologie au CHU*

*Mohamed VI à Marrakech*

*Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider notre jury. Nous garderons de vous l'image d'un maître dévoué et serviable, et d'un homme dont la présence rassure et la parole apaise. Vos connaissances scientifique et qualités humaines ainsi que votre modestie nous ont profondément marqué.*

*Veillez trouver ici le témoignage de notre profond respect et nos remerciements les plus sincères.*

A

Mon Maître et Directeur de thèse :

Mme. S. OUBAHA

*Professeur de physiologie au service d'hépatogastro-entérologie au  
CHU Mohammed VI de Marrakech.*

*Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous avez fait en  
nous confiant ce travail et nous espérons être à la hauteur.*

*Nous avons toujours trouvé auprès de vous un accueil très  
chaleureux.*

*Vous avez sacrifié beaucoup de votre temps pour mener à bout ce  
travail, nous sommes très reconnaissants des grands efforts que vous avez  
fournis en dirigeant ce travail.*

*Nous avons eu l'occasion d'apprécier vos qualités humaines,  
professionnelles et vos qualités d'enseignantes qui ont toujours suscité  
notre admiration.*

*Veillez trouver dans ce travail le témoignage de notre fidèle  
attachement, de notre profonde gratitude et notre haute estime.*

A

*Notre Maître et Juge de thèse :*

*Pr. Z. SAMLANI,*

*Professeur agrégée au service d'hépatogastro-entérologie au CHU*

*Mohamed VI à Marrakech*

*C'est pour nous un très grand honneur que vous acceptiez de siéger  
parmi notre honorable jury.*

*Vos compétences professionnelles et vos qualités humaines seront  
pour nous un exemple dans l'exercice de la profession.*

*Qu'il soit permis de présenter à travers ce travail, le témoignage de  
mon grand respect et de ma profonde considération.*

A

Notre maître et juge de thèse :

Pr. M. OUALI IDRISSE,

*Professeur agrégé de Radiologie, CHU Mohamed VI à Marrakech*

*Nous vous remercions de nous avoir honoré par votre présence.  
Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse. Cet honneur nous  
touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde  
reconnaissance.*

*Veillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de notre  
estime et notre profond respect.*

A

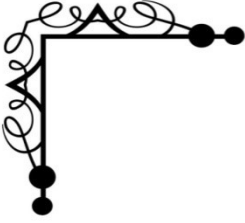
Notre maître et juge de thèse :

Pr. H. JALAL,

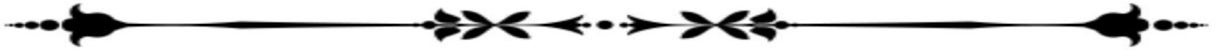
*Professeur agrégé de Radiologie, hôpital mère-enfant*

*Vous avez spontanément accepté de faire partie de notre jury. Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance. Nous apprécions vos qualités professionnelles et humaines.*

*Veillez trouver ici, Professeur, l'expression de notre profond respect.*

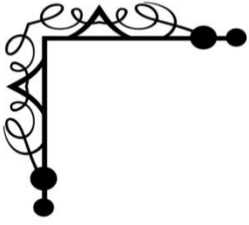


# TABLEAUX

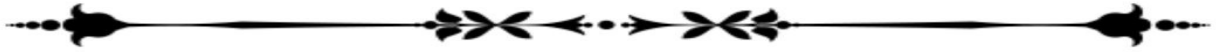


## Liste des tableaux :

- Tableau I** : Tableau représentant les différents facteurs de rétention de la capsule chez nos patients.
- Tableau II** : Tableau représentant les différents antécédents chez nos patients.
- Tableau III** : Répartition des signes fonctionnels rapportés au nombre total des malades.
- Tableau IV** : Répartition des signes physiques rapportés au nombre total des malades.
- Tableau V** : Répartition des patients selon le taux d'hémoglobine.
- Tableau VI** : Résultats de l'EOGD.
- Tableau VII** : Résultats de la coloscopie.
- Tableau VIII** : Répartition des malades selon le temps d'élimination de la VCE ingérée.
- Tableau IX** : Tableau récapitulatif des résultats de la VCE.
- Tableau X** : Tableau récapitulatif des différentes localisations.
- Tableau XI** : Tableau du rendement diagnostique.
- Tableau XII** : Potentiel hémorragique des lésions diagnostiquées par la VCE.
- Tableau XIII** : Comparaison des différentes vidéos capsules disponibles.
- Tableau XIV** : Les principales causes d'anémie ferriprive d'origine digestive.
- Tableau XV** : Les principales causes de saignement digestif occulte de l'intestin grêle.
- Tableau XVI** : Récapitulatif comparatif des résultats et rendement de notre étude avec les données de la littérature.



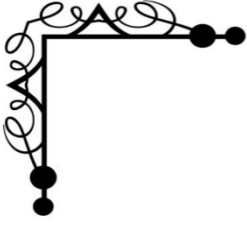
# FIGURES



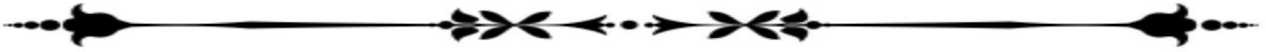
## Liste des figures :

- Figure 1** : Répartition des malades exploités selon la tranche d'âge.
- Figure 2** : Répartition des patients en fonction du sexe.
- Figure 3** : Répartition des patients en fonction de leur origine.
- Figure 4** : Répartition des patients selon le niveau socio-économique.
- Figure 5** : Répartition des patients selon leur couverture médicale.
- Figure 6** : Répartition des antécédents par rapport au nombre total des malades.
- Figure 7** : Répartition des patients selon la tolérance de l'anémie.
- Figure 8** : Graphique représentant la répartition de la localisation des lésions.
- Figure 9** : Graphique représentant la localisation des lésions selon leur type.
- Figure 10** : Angiodysplasies intestinales.
- Figure 11** : Phlébectasie intestinale.
- Figure 12** :
- Figure 13** : Ulcérations non hémorragiques, suspicion de maladie de Crohn.
- Figure 14** : Aspect crénelé typique de la maladie cœliaque.
- Figure 15** : Aspect polyploïde.
- Figure 16** : Suspicion de linite gastrique.
- Figure 17** : Processus tumoraux.
- Figure 18** : Cratère ulcéreux avec saignement actif.
- Figure 19** : Large ulcération hémorragique.
- Figure 20** : Vidéo-capsule Pillcam SB2.
- Figure 21** : La ceinture contenant les capteurs (SensorBelt).
- Figure 22** : Le Data Recorder 3 permettant d'enregistrer les images et le SensorBelt.
- Figures 23** : Image en temps visualisée directement sur un écran incorporé au DR.
- Figures 24** : L'écran de la station du travail.
- Figures 25** : Une station de travail composée d'un ordinateur et d'une application logicielle d'analyse des images.
- Figure 26** : Vue interne de la vidéo-capsule.

- Figure 27** : Emplacement des antennes adhésives sur le corps des patients.
- Figures 28** : Patency Agile de GIVEN
- Figures 29** : La capsule SB3 GIVEN IMAGING
- Figures 30** : Capsocam : SV-2 vidéocapsule.
- Figures 31** : Mirocam capsule endoscopique et le data recorder.
- Figures 32** : Système de la vidéo-capsule endoscopie OMOM.
- Figures 33** : Vidéo-capsule PillCam Colon de GIVEN IMAGING.
- Figure 34** : Vidéo-capsule PillCam ESO 2 de GIVEN IMAGING.
- Figure 35** : Algorithme décisionnel pour la prise en charge des anémies ferriprives d'origine digestive.
- Figure 36** : Les différentes étiologies des hémorragies gastro-intestinales.
- Figure 37** : L'aspect typique d'une AI.
- Figure 38** : Algorithme proposé pour la prise en charge d'une angiodysplasies hémorragique du tube digestif.
- Figure 39** : Lésion colique sous-muqueuse identifiée sur la coloscopie (A) et deux malformations vasculaires dans l'intestin grêle identifiées sur VCE (B, C) faisant évoquer un SBRN.
- Figure 40** : Ulcération jéjunale à fond fibrineux et bourrelet périphérique érythémateux faisant évoquer une tumeur.



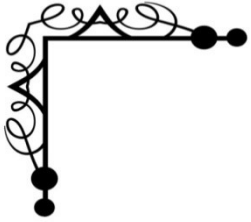
# ABRÉVIATIONS



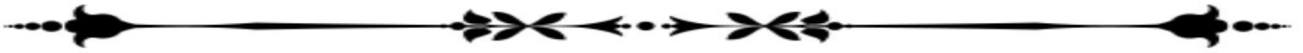
## Listes des abréviations :

<b>AI</b>	: Angiodysplasies intestinale.
<b>AINS</b>	: Anti-inflammatoire non stéroïdien.
<b>ASIC</b>	: Application spécifique intégré circuit.
<b>CCMH</b>	: Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine.
<b>CMOS</b>	: Complementary metal oxide silicone.
<b>DR</b>	: Data Recorder.
<b>EDB</b>	: Endoscopie double ballon.
<b>EOGD</b>	: Endoscopie Eso-gastro-duodénale.
<b>EP</b>	: Entéroscopie poussé.
<b>ES</b>	: Entéroscopie spiralé.
<b>ESB</b>	: Entéroscopie simple ballon.
<b>ESGE</b>	: European Society of Gastrointestinal Endoscopy.
<b>GI</b>	: Gastro-intestinal.
<b>GIST</b>	: Tumeur stromale gastro-intestinale.
<b>Hb</b>	: Hémoglobine.
<b>ICCE</b>	: International Congress of Comparative Endocrinology.
<b>IRC</b>	: Insuffisance rénale chronique.
<b>IRM</b>	: Imageries par resonance magnétique.
<b>LED</b>	: White light emitting diode.
<b>LI</b>	: Lésions inflammatoires.
<b>LT</b>	: Lésions tumorales.
<b>LU</b>	: Lésions ulcéreuses.
<b>LV</b>	: Lésions vasculaires.
<b>MC</b>	: Maladie de Crohn.
<b>MGCE</b>	: Capsule magnétiquement guidée.
<b>MICI</b>	: Maladie inflammatoire chronique de l'intestin.
<b>NEMO</b>	: Nano-based capsule-Endoscopy with Molecular Imaging and Optical biopsy.
<b>OMS</b>	: Organisation mondiale de la santé.

<b>PAF</b>	: Polypose adénomateuse familiale.
<b>PEG</b>	: Polyethylene glycol.
<b>SBRN</b>	: Syndrome bleu rubber nevus.
<b>SDE</b>	: Saignement digestif extériorisé.
<b>SDO</b>	: Saignement digestif obscure.
<b>SFED</b>	: Société française d'endoscopie digestive.
<b>SGIO</b>	: Saignement gastro-intestinal obscure.
<b>SPJ</b>	: Syndrome de Peutz-Jeghers.
<b>SYNMAD</b>	: Syndicat national des médecins spécialistes de l'appareil digestif.
<b>VCC</b>	: Video-capsule colique.
<b>VCE</b>	: Vidéo-capsule endoscopique.
<b>VGM</b>	: Volume globulaire moyens.



# PLAN



<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>PATIENTS ET METHODES</b>	<b>5</b>
I. Critères d'inclusion	6
II. Critères d'exclusion	7
III. Groupes de patients	7
IV. Recueil et analyse des données	7
<b>RESULTATS</b>	<b>8</b>
I. Renseignements épidémiologiques	9
1. Age	9
2. Sexe	9
3. Origine	10
4. Niveau socio-économique	11
5. Mutuelle et Ramed	11
II. Renseignements cliniques	12
1. Facteurs de rétention de la capsule et antécédents	12
2. Signes fonctionnels et physiques	14
III. Renseignements paracliniques	15
1. Le taux d'hémoglobine et de ferritinémie	15
2. Morphologie	16
IV. Indication de la vidéo capsule	17
V. Préparation de l'intestin avant le geste	18
VI. Pendant le geste	18
VII. Après le geste	18
1. Temps d'élimination	18
2. Compte rendu de la VCE	19
VIII. Rendement diagnostique	22
<b>DISCUSSION</b>	<b>25</b>
I. La vidéo capsule endoscopique	26
1. Introduction	26
2. Contexte historique	27
3. Principe de la capsule endoscopique	28
4. Le matériel	29
5. Déroulement de l'examen	31
6. Bénéfices et limites	37
7. Indications	37
8. Contre-indications	40
9. Situation actuelle et perspective	40
II. Anémie ferriprive d'origine digestive	50
1. Epidémiologie	50
2. Clinique	51
3. Biologie	52

4. Enquête étiologique .....	54
III. EXPLORATION DE L'ANEMIE FERRIPRIVE D'ORIGINE DIGESTIVE.....	55
1. Endoscopie .....	56
1.1. Entéroscopie poussée.....	56
1.2. Entéroscopie double-ballon.....	57
2. Radiologie.....	57
2.1. Angiographie .....	58
2.2. Scintigraphie .....	58
IV. Résultats de la VCE .....	61
1. LESIONS VASCULAIRES .....	63
2. LESIONS TUMORALES .....	70
3. LESIONS ULCEREUSES .....	73
4. LESIONS INFLAMMATOIRES .....	73
V. Rendement diagnostique de la VCE .....	75
VI. Remboursement de la VCE .....	78
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>80</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>82</b>
<b>RESUMES</b> .....	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>92</b>

# INTRODUCTION



L'avènement de la vidéo-capsule endoscopique (VCE) a révolutionné l'exploration de l'intestin grêle, jusque-là inaccessible aux explorations endoscopiques usuelles, à et la prise en charge des anémies ferriprives d'origine digestive.

L'anémie par carence martiale se présente dans les pays développés chez 2%-5% des adultes hommes et les femmes en postménopause, et constitue ainsi une cause commune de référence chez les gastroentérologues(1).

La carence martiale est le déficit en oligoéléments le plus fréquent en pratique clinique. Ses principales conséquences sont la morbidité et la mortalité, essentiellement liées à l'anémie(2).

Elle s'accompagne aussi d'une symptomatologie frustrée, mais pernicieuse et délétère à type de fatigue « mal du siècle », d'un retentissement psychomoteur et cognitif, avec un impact scolaire non négligeable chez l'enfant.

Or, malgré ce constat, le déficit en fer garde une réputation « d'anomalie banale », souvent à l'origine d'insuffisances au niveau de la prise en charge des patients (3)(4).

Malgré l'élaboration des consensus concernant la détection et la prévention de la carence en fer, le problème persiste en étant un problème de santé publique mondial, essentiellement dans les populations sous développées : dépistage dans les populations à risque, éducation à la santé, mesures financières, supplémentation en fer, explorations itératives etc. (5)(6).

En pratique, il est judicieux de penser que la nécessité d'un traitement efficace et sans récurrence, et la présence fréquente d'étiologies graves sous-jacentes doivent faire de l'exploration étiologique une étape cruciale, systématique et indiscutable de la prise en charge d'une anémie ferriprive, et ce quel que soit le degré de l'anémie et de la carence en fer (5)(6).

En effet, ici comme ailleurs l'anémie ferriprive est un symptôme et non pas une maladie. Il faut trouver sa cause rapidement chez tous les sujets valides, et cela pour des raisons économiques, et surtout psychologiques.

La dénutrition, la malabsorption, les spoliations hémorragiques chroniques, l'augmentation des besoins et les déficits fonctionnels résument l'essentiel des causes et mécanismes de la carence en fer (2).

Chez l'adulte, les carences d'apport sont exceptionnelles. L'augmentation des besoins est notée chez les multipares dont les grossesses se répètent à court terme.

Toute carence martiale de l'adulte doit faire envisager un bilan digestif en dehors des cas de grossesses répétées à court terme ou de saignement gynécologique, franchement anormal, chez des femmes ne présentant absolument aucun signe fonctionnel digestif(7).

Le saignement digestif obscur est la cause habituelle des anémies par carence martiale. Au moins 10% d'une population sont affectés par un saignement gastro-intestinal indéterminé(8). Les endoscopistes sont souvent menés à prendre en charge ces patients et identifier la source du saignement(8).

Selon les dernières publications du guide de pratique, l'endoscopie gastro-intestinale haute et basse, sont la pierre angulaire dans les investigations d'une anémie par carence martiale, en particulier chez les femmes en post ménopause et tous les patients de sexe masculin.

Chez ces patients, l'endoscopie œsogastroduodénale et la coloscopie identifient 70% à 80% des étiologies du saignement digestif. Toutefois, quand les deux explorations se révèlent négatives, l'intestin grêle est alors la cible aux prochaines investigations(9).

L'évaluation de ces patients était depuis longtemps sous optimale, dûe aux limites des techniques d'imageries traditionnelles.

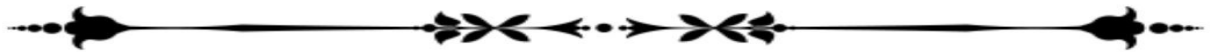
Par conséquent l'avènement d'un nouvel outil diagnostique permettant une inspection non invasive de l'intestin grêle, en l'occurrence la vidéo capsule endoscopique (VCE), a été un grand bond en avant. En effet, L'accumulation rapide d'une importante littérature sur la VCE au cours de la dernière décennie a conduit à une refonte complète des algorithmes de diagnostic pour les patients avec un saignement gastro intestinal occulte ou anémie ferriprive inexpliquée. (10).

Actuellement, toutes les études publiées par la majorité des sociétés endoscopiques internationales confirment le rôle primordial de la VCE dans le diagnostic des patients avec une anémie ferriprive inexpliquée ou un saignement digestif obscur (9).

**L'objectif principal de notre étude est de :**

- Mettre en évidence la place de la VCE dans le diagnostic étiologique des anémies ferriprives indéterminées avec ou sans saignement digestif extériorisé.
- Étudier les différents aspects étiologiques des patients présentant une anémie ferriprive inexpliquée.
- Évaluer le rendement diagnostique de la VCE.
- Mettre le point sur la nécessité du remboursement des patients par les assurances maladie au Maroc.

## PATIENTS ET METHODES



Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive sur 2 ans.

Durant cette période, Soixante-dix malades ont été explorés par VCE au service d'hépatogastro-entérologie à l'hôpital universitaire Mohamed VI de Marrakech. Cinquante-six d'entre eux présentaient une anémie et étaient inclus dans notre étude.

Les patients ont été recrutés à partir de deux différentes sources :

- Adressés des différents centres publics et privés de Gastro-entérologie,
- Hospitalisés dans le service d'hépatogastro-entérologie à l'hôpital Mohamed VI de Marrakech.

Les capsules utilisées étaient de type Pillcam SB2, Pillcam SB3, Pillcam COLON1 des Laboratoires GIVEN Imaging :

- 47 de nos patients ont bénéficié d'une VCE grêlique.
- 9 de nos patients ont bénéficié d'une VCE colique.

## **I. Critères d'inclusion :**

Les patients inclus dans notre étude présentaient une anémie ferriprive ayant déjà bénéficié d':

- Un Bilan endoscopique avant la VCE comprenant une EOGD avec biopsies duodénales et une coloscopie n'expliquant pas l'origine de cette anémie.
- Un Bilan de maladie cœliaque et de la maladie chronique de l'intestin (MICI) sans rendement diagnostique.

Ainsi que les femmes en période d'activité génitale avec bilan gynécologique normal.

## **II. Critères d'exclusion :**

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

- Âge < 10 ans.
- Signes cliniques évocateurs de fistule ou de sténose du grêle.
- Femmes avec bilan gynécologique anormal ou enceintes.
- Coloscopie incomplète.

## **III. Groupes de patients :**

Nous avons divisé l'ensemble de nos patients en deux groupes, en fonction de la présence d'un saignement digestif extériorisé (SDE) ou non :

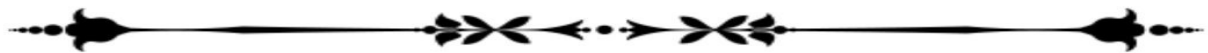
- Groupe 1 : patients avec SDE ; N = 23 cas.
- Groupe 2 : patients sans SDE, N = 33 cas.

## **IV. Recueil et analyse des données :**

Les données ont été recueillies à partir du registre des malades contenant les comptes-rendus de la VCE à l'aide d'une fiche d'exploitation (Annexe 1).

Les résultats ont été obtenus à l'aide du logiciel de statistique SPSS et traités par Excel.

## RESULTATS

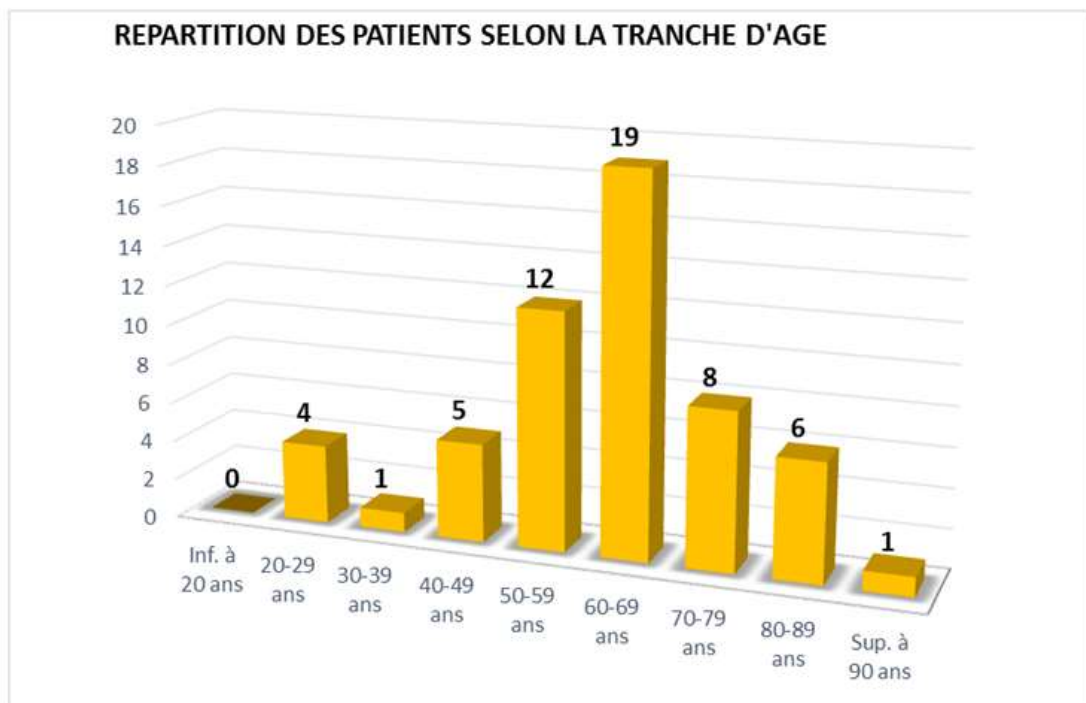


## I. Renseignements épidémiologiques :

### 1. Age :

Dans notre étude, l'âge moyen des patients explorés était de 60 ans (+/-12.8) avec des extrêmes allant de 23 à 91ans.

La tranche d'âge prédominante était [50 ;69] représentant 55% des patients soit 31 malades. (Figure 1)



**Figure 1 :** Répartition des malades exploités selon la tranche d'âge

### 2. Sexe :

Notre échantillon était constitué de 29 femmes (51.8%) et 27 hommes (48.2%), avec un sex-ratio H/F de 0,93, objectivant une légère prédominance féminine. (Figure 2)

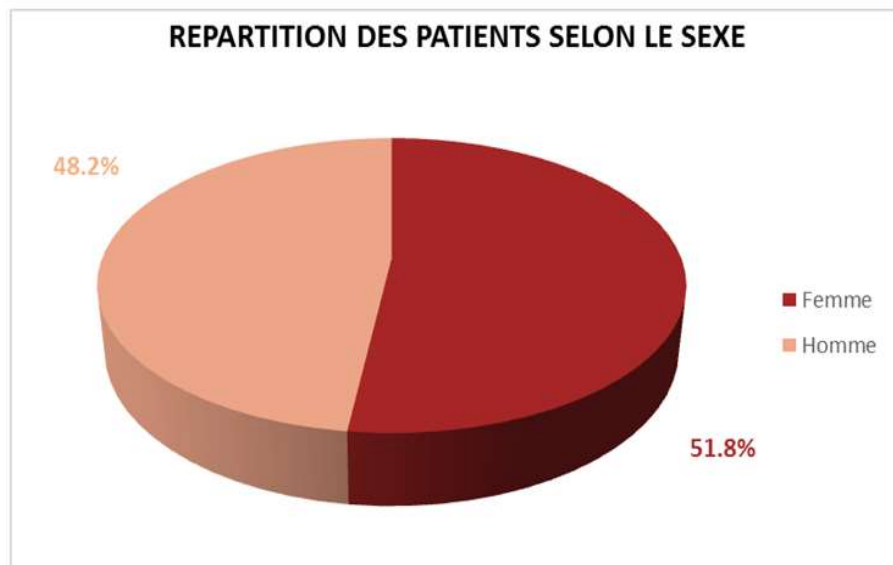


Figure 2 : Répartition des patients en fonction du sexe.

### 3. Origine :

Dans notre étude 15 patients étaient d'origine rurale soit 27 %. Les 41 patients restant, provenaient du secteur urbain soit 73%. (Figure 3)

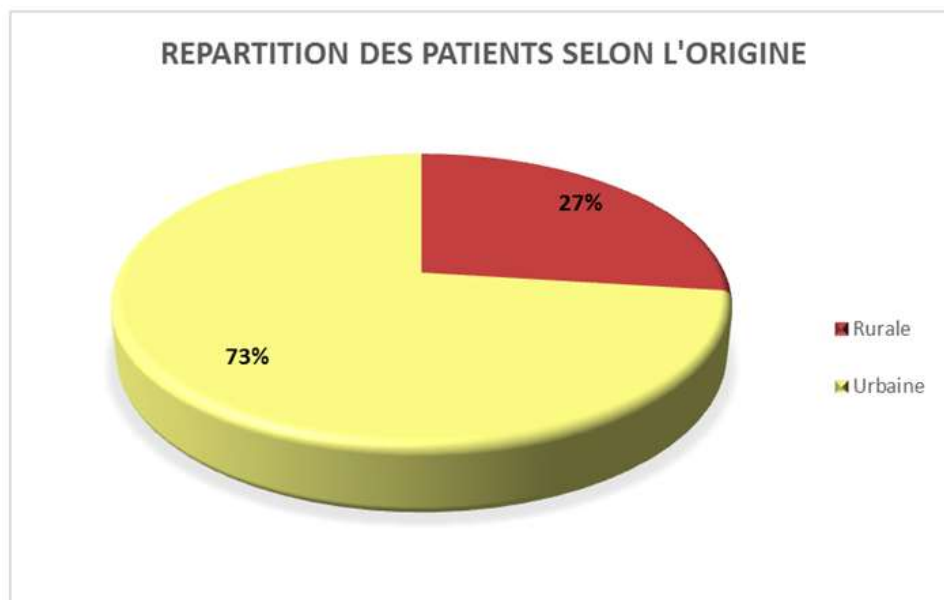
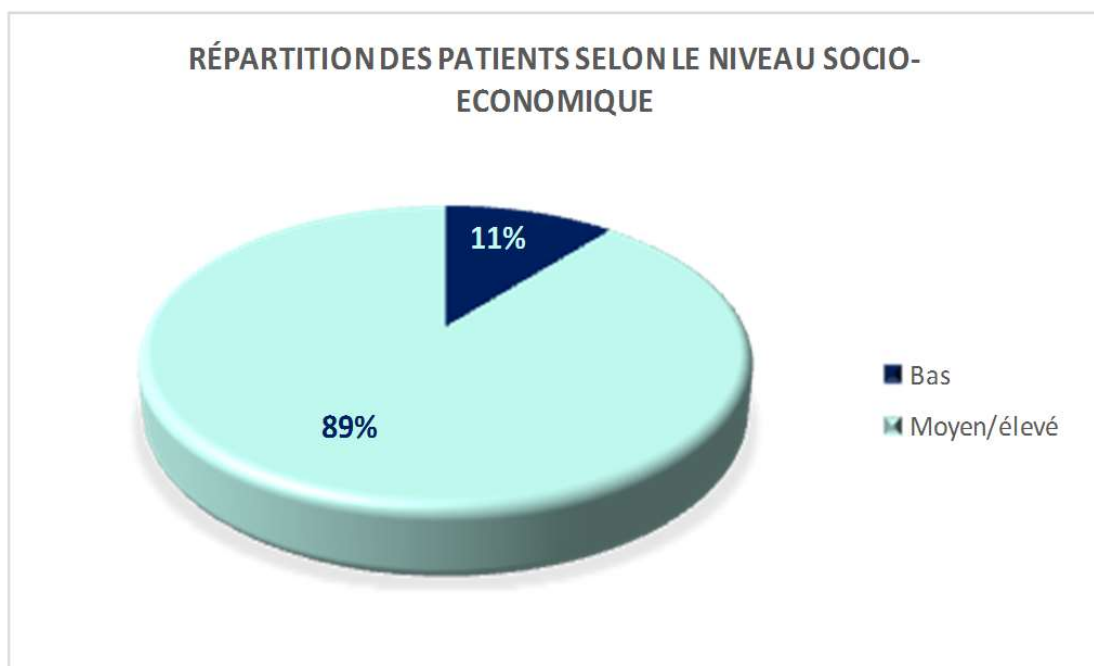


Figure 3 : Répartition des patients en fonction de leur origine.

#### 4. Niveau socio-économique :

Le sondage du niveau socio-économique est important dans notre étude ; beaucoup sont les malades présentant l'indication de la VCE. Mais leurs moyens financiers restent un obstacle primordial.

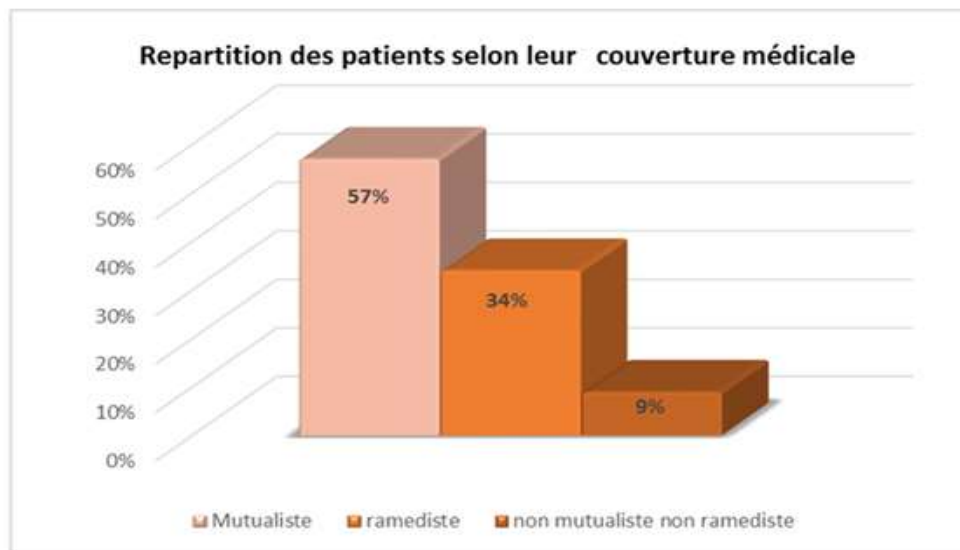
89% des patients étudiés avaient un niveau socio-économique moyen/élevé, tandis que 11% avaient un niveau bas. (Figure 4)



**Figure 4 :** Répartition des patients selon le niveau socio-économique.

#### 5. Mutuelle et Ramed :

32 malades inclus dans notre étude, soit 57%, bénéficiaient d'une mutuelle. 5 d'entre eux étaient Ramedistes, soit 9%. Les 19 malades restant, soit 34% de l'ensemble, des patients n'étaient ni mutualistes ni Ramedistes. (Figure 5)



**Figure 5 :** Répartition des patients selon leur couverture médicale.

## II. Renseignements cliniques :

### 1. Facteurs de rétention de la capsule et antécédents :

Dans notre série de patients, 10 cas sur 56 présentaient un facteur de rétention de la capsule, soit 18%, détaillés au niveau du tableau ci-dessous :

**Tableau I :** Tableau représentant les différents facteurs de rétention de la capsule chez nos patients

FACTEUR DE RISQUE	NOMBRE	POURCENTAGE
MICI	2	3.35%
Antécédent d'ingestion caustique	1	2%
Radiothérapie abdominale / pelvienne	0	0%
Antécédent de chirurgie gastro-intestinale	6	11%
Syndrome de Koenig	0	0%

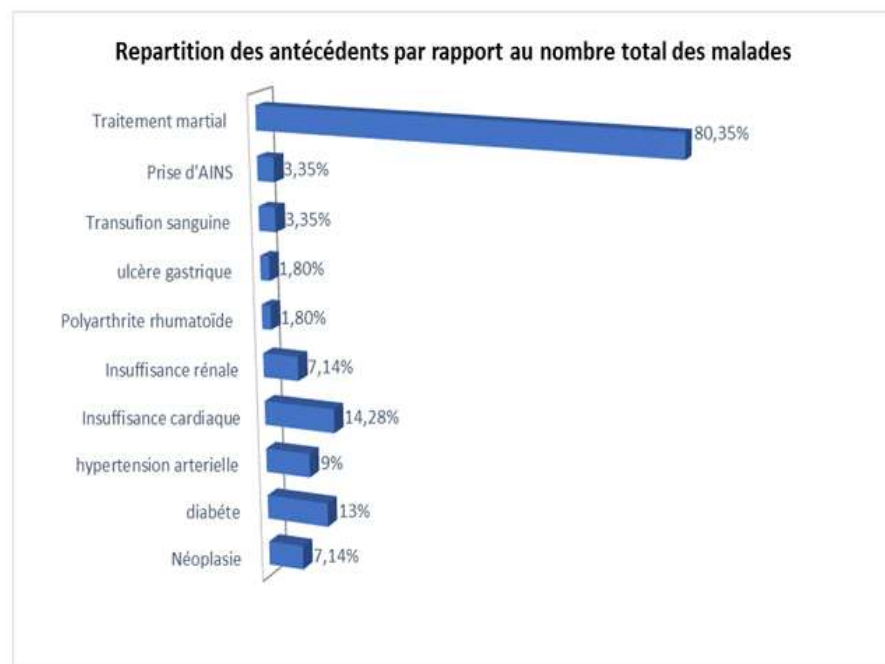
Par ailleurs, on note que 45% de nos patients présentaient différents antécédents (tableau II, figure 6) :

- 4 patients avaient un antécédent de néoplasie,
- 7 patients étaient diabétiques,
- 4 patients étaient insuffisants rénaux,
- 8 patients étaient insuffisants cardiaques,
- 1 patient avec une polyarthrite rhumatoïde,
- 1 patient avait un antécédent d'ulcère gastrique,
- 3 patients avaient une notion de prise d'AINS,
- 45 malades avaient déjà eu un traitement martial (80%),
- 3 cas avaient reçu une transfusion sanguine allant de 2 à 3 culots globulaires (3.35%).

NB : On note qu'on a trouvé deux ou plusieurs antécédents chez le même patient.

**Tableau II : Tableau représentant les différents antécédents chez nos patients.**

ANTECEDANT	NOMBRE	POURCENTAGE
Néoplasie	4	7 %
Diabète	7	12.5%
Hypertension artérielle	5	9%
Insuffisance cardiaque	8	14%
Insuffisance rénale chronique	4	7%
Polyarthrite rhumatoïde	1	2%
Ulcère gastrique	1	2%
Transfusion (2 à 3 culots globulaires)	3	3.35%
Prise d'AINS	3	3.35%
Traitement martial	45	80 %



**Figure 6: Répartition des antécédents par rapport au nombre total des mala.**

## **2. Signes fonctionnels et physiques :**

Sur le plan fonctionnel les symptômes, présentés par les patients de notre étude étaient principalement l'hémorragie digestive extériorisée, au nombre de 23 cas, soit 41 %, dont 19 cas (34%) avec des mélénas et 4 cas (7 %) avec des rectorragies, 21 cas (soit 37.5%) avec un syndrome anémique (fait de pâleur cutanéomuqueuse, asthénie, et palpitations), 4 patients souffraient de troubles de transit chronique, soit 7%, et 2 patients présentaient une douleur abdominale, soit 4 %.

A l'examen clinique les cas de patients avec tachycardie se classaient en chef de file à raison de 21 cas sur 56 cas, soit 37.5%. Par ailleurs 15 patients avaient un souffle cardiaque (27%).

L'altération de l'état général se présentait chez 15 cas (27%). 1 cas d'ascite et 1 cas de masse abdominale ont été aussi décrits.

On note que 32 soit, 57%, malades étaient asymptomatiques et ne présentaient aucun signe fonctionnel ni physique. (Tableau III, IV)

NB : Plusieurs signes peuvent être présents chez le même patient.

**Tableau III : Répartition des signes fonctionnels rapportés au nombre total des malades.**

SIGNES FONCTIONNELS	NOMBRE	POURCENTAGE
Hémorragie extériorisée :	23	41 %
- Méléna :	19	34%
- Rectorragie	4	7 %
Absence d'hémorragie extériorisée	33	59%
Troubles de transit chroniques	4	7 %
Vomissements	0	0%
Dysphagie	0	0%
Douleurs abdominales	2	4%
Pâleur cutanéomuqueuse	21	35.5%
Palpitation	21	35.5%
Asthénie	21	35.5%

**Tableau IV : Répartition des signes physiques rapportés au nombre total des malades.**

SIGNES PHYSIQUES	NOMBRE	POURCENTAGE
Altération de l'état général	15	27%
Tachycardie	21	37.5%
Ascite	1	2%
Masse abdominale	1	2%
Souffle	15	27%

### III. Renseignements paracliniques :

#### 1. Le taux d'hémoglobine et de ferritinémie :

##### 1.1. Taux d'hémoglobine

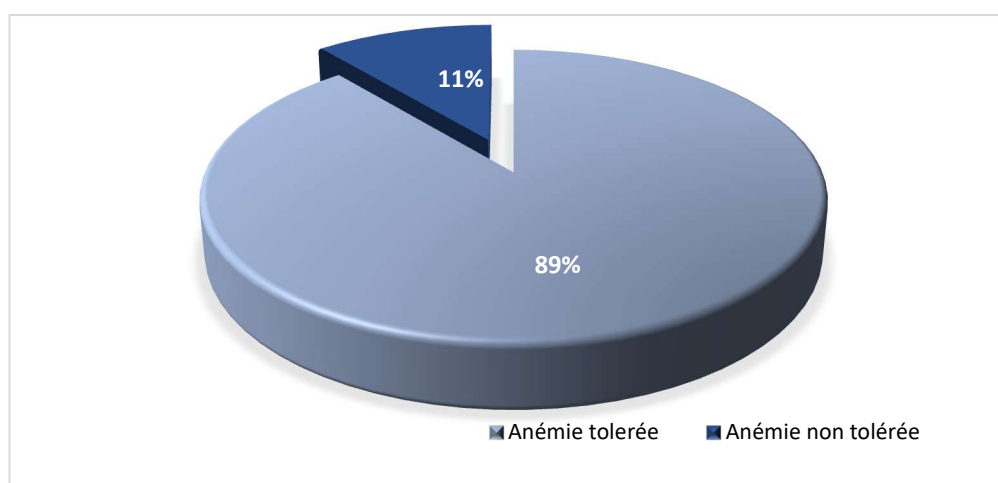
Chez nos malades, le taux hémoglobine (Hb) initial avant toute transfusion ou traitement martial variait entre 3 et 10g/dl soit en moyenne 6,8g/dl.

La répartition des patients selon la sévérité de l'anémie objective que 46 malades, soit 82%, avaient une Hb entre 5 et 10 g/dl.

50 cas parmi nos patients toléraient bien l'anémie (89%). Les 6 autres patients présentaient une anémie mal tolérée (Figure 7, Tableau V) :

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

Hb	NOMBRE	POURCENTAGE
Hb < 8	30	53%
8 ≤ hb < 10	24	43 %
10 ≤ hb < 12	2	4%



**Figure 7 : Répartition des patients selon la tolérance de l'anémie**

### 1.2. Taux de ferritinémie :

50 malades présentent une ferritinémie basse inférieure à 30 µg/l. Les autres 6 malades n'ont pas bénéficié d'un bilan biologique complet, notamment le dosage de leur ferritinémie.

Les valeurs de la ferritinémie variaient entre 4 et 30 µg/l avec une moyenne de 18,06(+/-6.73).

## 2. Morphologie :

Tous les patients dans notre étude avaient l'indication à faire une l'endoscopie œsogastroduodénale (EOGD) et une coloscopie dans le cadre de l'exploration de leur anémie, sauf que les résultats de ces explorations n'étaient pas concluants : soit ils étaient normaux, ou n'expliquaient pas l'anémie.

En contrepartie, on a noté qu'il y avait des patients qui n'ont pas bénéficié d'une EOGD et une coloscopie suite à leurs refus ou à l'impossibilité de leurs réalisations, comme il est détaillé dans les 2 tableaux suivants :

**Tableau VI : Résultats de l'EOGD**

EOGD	46 Faites (83%)				10 non faites (18%)			
	Normale		N'explique pas l'anémie		Contre indiqué		Refus	
	N	%	N	%	N	%	N	%
	42	75%	4	7%	5	9%	5	9%

**Tableau VII : Résultats de la coloscopie**

Coloscopie	43 Faites (77%)				13 Non faites (23%)			
	Normale		N'explique pas l'anémie		Contre indiquée		Refus	
	N	%	N	%	N	%	N	%
	41	73%	2	4%	6	11%	7	12,5%

#### **IV. Indication de la vidéo capsule :**

Tous les patients se présentaient pour une anémie ferriprive- avec ou sans hémorragie extériorisée - inexpliquée :

- 43 patients (78%) avec explorations négatives, n'expliquant pas l'origine de l'anémie.
- 7 patients (12.5%) non explorés suite à leurs refus à la réalisation de l'endoscopie digestive.
- 6 patients (11 %) chez qui la réalisation des explorations endoscopiques est contre indiquée.

#### **V. Préparation de l'intestin avant le geste :**

100% des patients étaient à jeun depuis 12h avant la réalisation de la capsule et tous les patients ont reçu le PEG. 50 (89%) d'entre eux ont fait un régime clair.

La totalité (100%) des patients ont suspendu la prise de fer oral.

## VI. Pendant le geste :

100% des patients ont accepté le geste et bien respecté la procédure.

Lors de la lecture au temps réel sur le Data Recorder (DR), un retard de passage gastrique a été décrit chez un seul cas, la VCE y a séjourné 2h12min. Ce patient était connu diabétique.

## VII. Après le geste :

### 1. Temps d'élimination :

Presque la totalité de nos patients (96%) ont éliminé la VCE au temps prévu c'est-à-dire < 72h. Les 2 cas restants ont présenté un retard d'élimination < 12jours, aucun cas de rétention de la capsule (> 12jours) n'a été noté. (Tableau VIII)

**Tableau VIII : Répartition des malades selon le temps d'élimination de la VCE ingérée.**

TEMPS D'ELIMINATION	NOMBRE	POURCENTAGE
< 72H	54	96%
72h-5j	1	2%
5j-12j	1	2%
> 12j	0	0%

### 2. Compte rendu de la VCE :

### **2.1. Qualité de la préparation :**

La qualité de la préparation des malades était jugée sur la qualité des images obtenues.

48 malades de la totalité des cas étudiés (86%) ont eu une préparation satisfaisante. La qualité de préparation était moyenne pour 2 cas (3%) et mauvaise pour 6 autres cas (11%).

### **2.2. Résultats :**

Pour faciliter notre discussion, les résultats de l'étude par VCE ont été divisés en plusieurs groupes lésionnels (Tableau IX) :

- **Lésions vasculaires (LV) 41.5%** : l'angiodyplasies est noté chez 21 cas (32% des lésions retrouvées) (**Figure10**), Sont aussi inclus les patients avec d'autres lésions comme les varices œsophagienne diagnostiquées chez un seul malade, phlébectasie chez un seul cas (**Figure11**). Egalement un seul cas présentait un Syndrome de blue rubber Bleb nevus, les lésions de fragilité vasculaire sont notées chez deux malades.

La VCE a permis de détecter plusieurs lésions vasculaires avec saignement actif très abondant constituant des lacs sanglants le long de l'intestin grêle intéressant le jéjunum et l'iléon(**Figure12**).

- **Lésions inflammatoires (LI) 8%** : toutes les lésions compatibles avec la maladie de Crohn ont été inclus. Elles étaient décrites chez 3 cas (**Figure13**). Ce groupe a aussi inclus les lésions en rapport avec la maladie cœliaque objectivées chez 2 cas (**Figure14**).
- **Lésions tumorales (LT) 34%** : les polypes sont notés chez 7 cas (**Figure15**), suspicion de lymphome chez 7 cas, suspicion de linite gastrique chez 1 seul cas (**Figure16**), 7 cas présentaient différentes masses tumorales (**Figure 17**).
- **Lésions ulcéreuses (LU) 12 %** : ulcères hémorragique (6cas) et non hémorragiques (2cas). (**Figure18,19**)

NB : un seul patient peut présenter deux ou plusieurs lésions à la fois.

**Tableau IX : Tableau récapitulatif des résultats de la VCE**

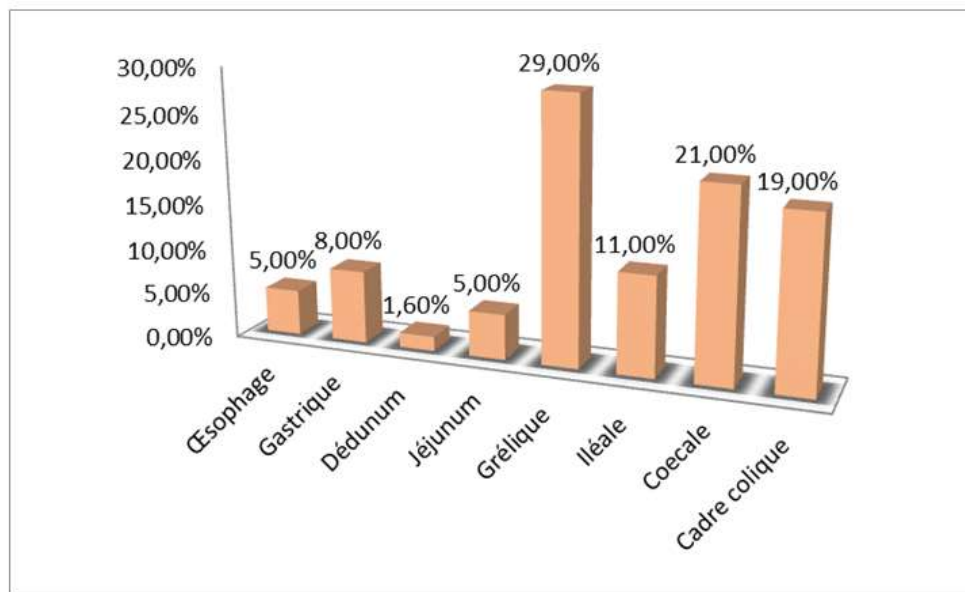
Lésions n= 62	N/ (%)
LV :	27/ (41.5%)
Angiodysplasies	21
Varices œsophagiennes	1
Phlébectasie	1
SBRN	1
Lésions de fragilité vasculaire	3
LT :	22/ (34%)
Masses tumorales	7
Polypes	7
Lymphome	7
Linite gastrique	1
LU :	8/ (12%)
Hémorragiques	6
Non hémorragiques	2
LI :	5/ (8%)
Maladie de Crohn	3
Maladie cœliaque	2

**2.3. Localisation des lésions retrouvées :**

Les localisations intestinales et coliques représentent respectivement 45 % et 40 % de l'ensemble des localisations retrouvées, suivies de les lésions gastriques à 8% et les lésions œsophagiennes à 5% puis duodénales à 2%. (Tableau X, Figure 8)

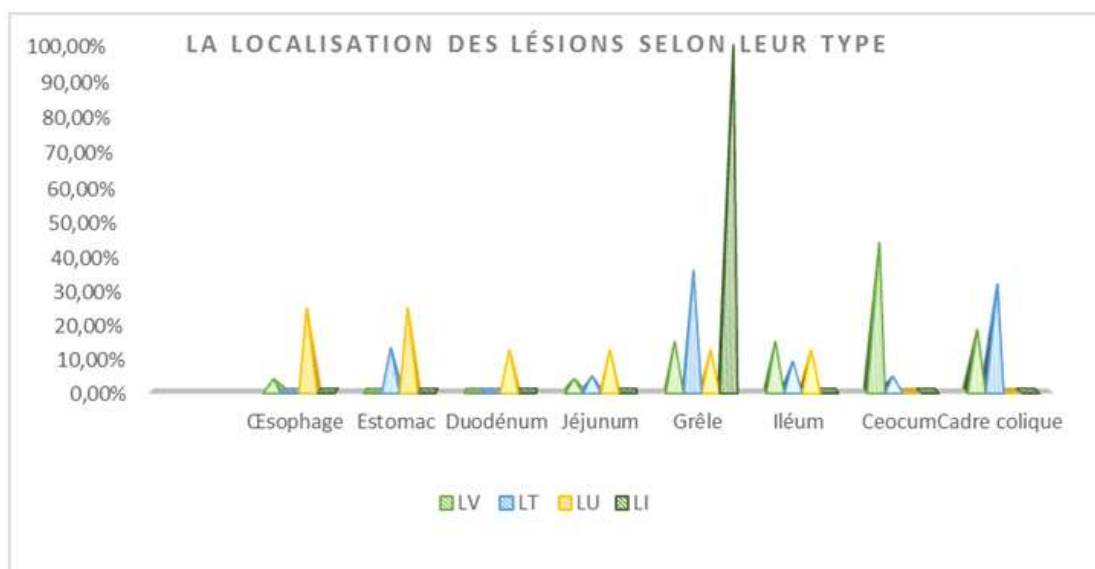
**Tableau X : Tableau récapitulatif des différentes localisations**

Localisation	Nombre	%
Œsophage	3	5,00%
Gastrique	5	8,00%
Duodénum	1	1,60%
Jéjunum	3	5,00%
Grêle	18	29,00%
Iléum	7	11,00%
Coecum	13	21,00%
Cadre colique	12	19,00%



**Figure 8 :** Graphique représentant la répartition de la localisation des lésions

Comme il est montré dans le graphique ci-dessus, les (LV) sont principalement retrouvées au niveau iléo-caecale et colique, les (LT) sont notés majoritairement au niveau grêlique puis gastrique tandis que les (LU) sont retrouvées le plus au niveau œsophagien et gastrique. Toutes les (LI) sont objectivées au niveau de l'intestin grêle. (Figure 9)



**Figure 9 :** Graphique représentant la localisation des lésions selon leur type

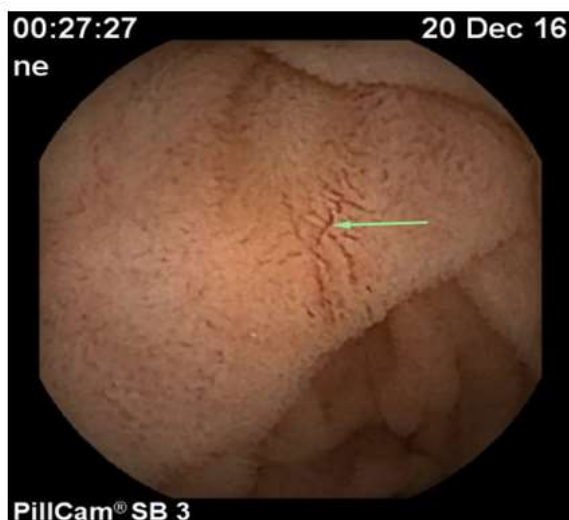
## VIII. Rendement diagnostique :

L'analyse du rendement diagnostique de la vidéo-capsule sera établie sur 2 groupes de malades ; groupe (1) avec hémorragies digestive extériorisées (HDE), groupe (2) sans hémorragie digestive extériorisée :

La réalisation de la VCE a permis l'explication de l'anémie ferriprive chez 82% des malades étudiés, dont 18 cas appartenaient au groupe 1 et 28 au groupe 2. Par contre l'exploration n'est pas parvenue à expliquer l'anémie chez 18% des patients de notre étude, 5 cas d'entre eux étaient du groupe 1 et 5 d'autres du groupe 2. (Tableau XI)

**Tableau XI : Tableau du rendement diagnostique**

RENDEMENT DIAGNOSTIC	OUI		NON	
	N	%	N	%
Groupe 1 : avec HDE	18	78%	5	22%
Groupe 2 : sans HDE	28	85%	5	15%
Au total	46	82%	10	18 %



**Figure 10 : Angiodysplasies intestinales**



**Figure 11: Phlébectasie intestinale**

**Figures 12 : Images de saignement actif abondant au niveau intestinal.**





Figure 15 : aspect polyplôïde



Figure 13 : Ulcérations non hémorragiques, suspicion de maladie de Crohn.



Figure 16 : suspicion de linite gastrique

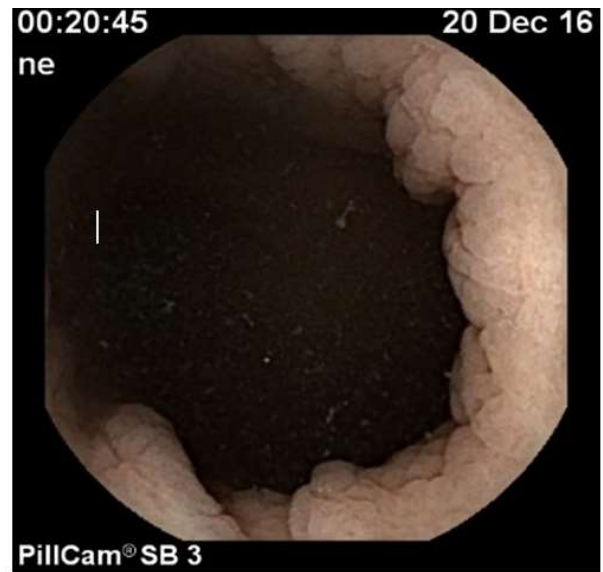
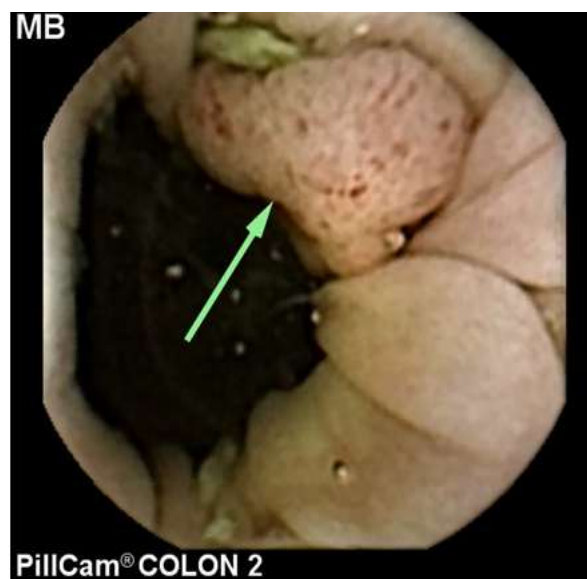


Figure 14: aspect crénelé typique de la  
maladie cœliaque

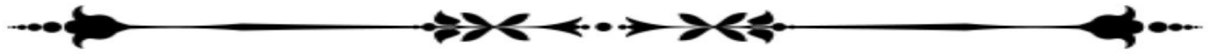


**Figure 17 : Processus tumoraux**



**Figure 18 :** **Figure 19 : Large ulcération hémorragique**

# DISCUSSION



## I. La vidéo capsule endoscopique :

### 1. Introduction :

Jusqu'aux années 1960, le diagnostic de nombreuses affections digestives reposait sur la confrontation « radio-clinique ».

L'endoscopie digestive à cette époque se résumait alors à l'introduction de tubes rigides ne permettant tout au plus, que l'exploration de courts segments distaux ou proximaux du tube digestif.

L'arrivée des premiers endoscopes souples, en fibre de verre, a permis non seulement l'exploration directe des muqueuses digestives mais également la réalisation de prélèvements biopsiques garantie d'un diagnostic fiable(11).

Mais pourtant l'intestin grêle reste, comme le surnommaient les auteurs américains, la dernière frontière du gastro-entérologue.

En effet, les différents moyens de l'explorer sont difficiles à mettre en œuvre pour plusieurs motifs :

- Fragilité du matériel comme la sonde d'entéroscopie ;
- Morbidité non négligeable comme l'entéroscopie chirurgicale,
- Caractère incomplet de l'examen limité aux premières anses jéjunales, comme l'entéroscopie par voie haute, ou aux dernières anses iléales pour l'iléo scopie rétrograde au cours d'une coloscopie.
- Evaluation insuffisante de l'entéroscopie par double ballon (12).

C'est dans ce contexte où la vidéo-capsule endoscopique (VCE) (Given Imaging LTD Yoqneamsraël) a été commercialisée, représentant ainsi une avancée significative dans l'exploration de l'intestin grêle.

Il s'agit d'un matériel innovant qui suscite un grand enthousiasme, car pour la première fois il est possible de procéder à une exploration complète de l'intestin grêle sans avoir recours à des gestes invasifs. Ainsi la VCE est un acte endoscopique non invasif, indolore, non irradiant, à usage unique et donc ne nécessitant pas de désinfection, autorisant l'acquisition d'images détaillées même des zones non accessibles aux autres investigations radiologiques ou endoscopiques(13)(14).

## **2. Contexte historique :**

La vidéo capsule est le fruit du travail initial de deux ingénieurs israéliens : Iddan et Miron en collaboration avec le gastroentérologue/inventeur anglais Paul Swain (15).

En 1992, le concept de la Miniaturisation des systèmes d'imagerie a vu le jour.

Dr Gavriel Iddan a eu l'idée d'inventer une minuscule "missile" qui pourrait être avalée, propulsée par le péristaltisme intestinal et qui peut transmettre les images le long du chemin digestif. Dr. Iddan s'est intéressé particulièrement à ouvrir une nouvelle frontière et a concentré ses talents sur l'intestin grêle en raison de la difficulté à visualiser cette partie du corps(16).

Par la suite, son idée s'est concrétisée, en 1998 une nouvelle société a finalement été créée, éventuellement nommée GIVEN (Gastro Intestinal–Video Endoscopie) Imaging Ltd.

Une équipe d'experts, dans plusieurs domaines, était formée pour mettre en œuvre le projet. Vers la fin de 1998, des recherches approfondies étaient en cours de réalisation afin de concrétiser l'idée de la vidéo capsule.

Des prototypes fonctionnels ont été utilisés pour la première fois chez l'homme en 1999.

Après avoir surmonté les énormes obstacles de la force de transmission, la résolution d'image et la puissance de la batterie, la miniaturisation était aussi un challenge dont l'objectif était de rendre la capsule assez grande pour loger les différents composants et en même temps assez petite pour être facilement avalée et passer rapidement à travers le tractus digestif. L'objectif était que les patients ne ressentent pas de malaise pendant le geste (17), bien évidemment ceci était résolu avec succès pour que la VCE – appelée initialement M2A et puis Pillcam SB1– soit présentée pour la première fois le 24 Mai 2000 lors du congrès de la société américaine de gastro entérologie (SanFrancisco) par Dr Paul Swain (18).

Son utilisation clinique est approuvée par l'Agence américaine des produits alimentaires et médicamenteux (FDA) depuis août 2001. Le marquage de la conformité européenne (CE) est

obtenu depuis mai 2002, ainsi capsule est commercialisée dans la même année par la société Given Imaging (Yokneam, Israël) (15) (18).

À la suite de la 4e Conférence internationale sur l'endoscopie par vidéo capsule endoscopique (ICCE, Miami, 2005), les principales indications de la vidéo capsule endoscopique (VCE) ont été revues et le résultat de ce consensus a été publié dans la revue Endoscopy en 2005.

Les propositions de ces consensus sur la VCE étaient basées sur l'analyse des travaux de la littérature et des communications publiés jusqu'en 2005. La réunion de l'ICCE, tenue en juin 2006 à Paris, a permis d'améliorer et de compléter la première version de ce consensus (19). Depuis la VCE est devenu très rapidement l'examen de référence pour l'exploration morphologique de l'intestin grêle.

Dans les années qui ont suivi, La génération Pillcam SB2 est apparue ainsi que d'autres firmes ont développé des systèmes similaires permettant l'exploration de l'intestin grêle : Endo-Capsule (Olympus, Tokyo, Japon), Mirocam (Intromedic, Seoul, Corée du sud) et Omom (Jinshan, Chongqin, Chine) et Sayaka (RF SYSTEM lab, Nagano, Japan). Ces capsules présentent quelques différences technologiques. (18)

### **3. Principe de la capsule endoscopique :**

D'une taille comparable à un grand comprimé, la vidéo capsule Pillcam SB2 (**Figure20**) est ingérée par voie orale et éliminée par voies naturelles en 24 à 48h, se propulse passivement à travers l'intestin grêle par la gravité et le péristaltisme intestinal.

La capsule est construite dans un matériau compatible résistant à l'action des enzymes digestives, elle est équipée d'une batterie d'une autonomie de sept à huit heures et acquiert deux images par seconde.

Cette seconde génération de VCE (Pillcam SB2, Given Imaging) a un champ de vision plus profond, une luminosité plus intense permettant une visualisation de la muqueuse intestinale de meilleure qualité(15)(16)(17).

L'image est transformée en signal électronique et transmise par radiofréquence aux capteurs placés au niveau de l'abdomen en utilisant une ceinture placée sur les vêtements (**Figure 21**). Ces capteurs transmettent le signal à un enregistreur contenu dans un boîtier (Data Recorder) (**Figure 22**). Les images en temps réel peuvent être visualisées directement sur un petit écran incorporé au DR. (**Figure 23**) Cette lecture en temps réel peut être utile pour vérifier le passage de la capsule dans l'intestin grêle chez certains malades (en cas de gastro-parésie en particulier). À la fin de l'examen, les images sont transférées à une station de travail pour être lues (15)(16)(17).

#### 4. Le matériel :

Le système de diagnostic Given imaging comprend trois éléments :

- Une capsule à usage unique (SB2).
- Un dispositif d'enregistrement externe permettant la réception et le stockage des images transmises par la capsule pendant l'examen.
- Une station de travail composée d'un ordinateur et d'une application logicielle d'analyse des vidéos. (**Figures 24, 25**)

VCE PILL CAM SB2 :

Mesurant 11 mm de diamètre sur 26 mm de long, et d'un poids de 3.45 g, la capsule est conditionnée individuellement sous blister hermétique (18). Ce dernier contient un aimant qui maintient la capsule inactive jusqu'à sa sortie de l'emballage (18).

Lestée, elle garde une orientation longitudinale sur environ 80% de son trajet évitant ainsi les positions perpendiculaires à l'axe de la lumière grêlique (18). L'examen sera donc lu en vision antérograde ou rétrograde en fonction de la position de la capsule lors du passage du pylore (18).

Son champ de vision est de l'ordre de 156°. Le temps de transit gastrique mesuré chez les volontaires est de 63 minutes (10–319 min) et 294 minutes pour l'intestin grêle (70–322 min).

L'enregistrement débute dès que la capsule est retirée de son « protège capsule », acte réalisé aux côtés du patient afin que la durée d'enregistrement dans l'appareil digestif soit maximale.

A l'intérieur de cette capsule se trouvent divers composants très élaborés permettant le bon fonctionnement de la capsule (**Figure26**) :

- Une source lumineuse.
- Un système de capture d'images.
- Deux batteries.
- Un système de transmission d'images.

La mise au point de cette capsule a été rendue possible par le développement particulièrement rapide de trois technologies utilisées dans d'autres domaines (19):

- Une puce appelée **CMOS** (complementary metaloxide silicone) qui capte l'image et la transforme en un signal électronique (65536 pixels).
- Un système **ASIC** (application specific integrated circuit) qui permet l'intégration au circuit d'un transmetteur vidéo de petite taille et consommateur de faibles quantités d'énergie.
- 6 puissants éclairages miniaturisés de type LED (white light emitting diode) émettant une lumière blanche qui éclaire le tractus digestif (19). La puce CMOS et la source lumineuse LED permettent l'obtention d'images en couleur de la muqueuse intestinale à l'instar de ce qui est observé lors d'une vidéo-endoscopie électronique mais sans connexion extérieure(19).

Le dôme optique maintient une distance suffisante entre la caméra et la paroi digestive pour obtenir des images sans avoir à insuffler de l'air.

La durée de vie des deux batteries de la capsule est de 6 à 8 heures. Deux images par seconde sont enregistrées de manière continue, tout au long du tractus digestif, ce qui permet l'enregistrement d'environ 60000 images au total(18).

L'image est transformée en signal électronique et transmise par radiofréquence aux capteurs placés au niveau de l'abdomen.

Pour se faire, on peut utiliser soit un faisceau d'antennes adhésives (**Figure27**) placées sur des repères anatomiques en contact avec la peau soit plus simplement une ceinture (si le périmètre abdominal est entre 60 et 120 cm) placée sur les vêtements (**Figure21**).

Ces capteurs transmettent le signal à un enregistreur contenu dans un boîtier (Data Recorder). Les images en temps réel peuvent être visualisées par un ordinateur relié au Data Recorder (DR) ou directement sur un petit écran incorporé au DR (**Figure22**)(16).

## **5. Déroulement de l'examen :**

### **5.1. Avant l'examen :**

Il est important de voir le patient lors d'une consultation préalable à la réalisation de la VCE. L'interrogatoire du patient est un élément fondamental pour rechercher des symptômes (Syndrome de Koenig en particulier), des signes cliniques ou des antécédents (radiothérapie abdominale ou pelvienne, prise d'AINS) favorisant la rétention de la capsule(16).

L'objectif de cette consultation est de confirmer l'indication de l'examen, de s'assurer de l'absence de contre-indications et de délivrer une information exhaustive à la fois orale et écrite sur les conditions de la réalisation de l'examen, la préparation et les risques (en particulier le risque de rétention de la capsule)(16).

Un document d'information est fourni au patient ou à la personne qui le représente légalement et le consentement du patient est recueilli. Une trace de cette information doit être conservée dans le dossier médical(16).

### **5.2. Préparation avant l'examen :**

La présence du résidu alimentaire intestinal et le lent transit de la capsule sont les deux facteurs ayant un impact négatif sur le rendement diagnostique de la VCE(20).

Initialement aucune préparation n'était recommandée pour l'étude de l'intestin grêle.

Le patient devait être à jeun depuis 8 à 12 heures avant l'examen. Cependant cette méthode, bien que suffisante pour l'exploration de la muqueuse intestinale, ne permettait pas toujours une bonne qualité d'image du fait de la présence de résidus alimentaires, de matières fécales, de bile ou de bulles d'air(20).

Dans l'une des premières études publiées sur la VCE dans les saignements digestifs obscurs, les auteurs ont montré que la qualité des images était significativement améliorée ( $p < 0,05$ ) par une préparation pour coloscopie en plus du jeûne chez des volontaires sains(20).

Au cours d'une réunion de consensus, les experts ont recommandé d'administrer 21 de PEG la veille de l'examen ou le même jour, 2 à 3h avant l'ingestion de la CVE, dans le but d'obtenir une bonne imagerie surtout de l'iléon terminal (21).

Depuis, il a été démontré que l'administration de 21 de PEG la veille, 16h avant la réalisation de l'examen permettait d'obtenir un intestin grêle propre avec une rentabilité diagnostique supérieure à celle obtenue chez les patients qui n'avaient pas pris de préparation au cours des jours précédents(22).

L'utilisation d'une préparation digestive est maintenant devenue régulière. Deux méta-analyses ont montré un rendement diagnostique amélioré après une préparation purgative(23)(24).

L'utilisation d'un prokinétique est recommandée en cas de gastro-parésie ou dans les situations cliniques où un retard à la vidange gastrique est suspecté (25)(22).

Un éventuel traitement par fer oral doit être interrompu plusieurs jours avant l'examen(16).

Dans notre service, après avoir obtenu de mauvaises images endoscopiques, une préparation colique faite de régime sans résidus de 5 jours avec une ingestion de 4 litres de PEG en plus du jeun, avant le geste, est devenue une règle.

### **5.3. Durant l'examen :**

À l'arrivée du patient, on vérifie qu'il est bien à jeun et qu'il a absorbé la préparation prescrite. On vérifie que le DR est bien chargé et que le téléchargement de l'examen précédent a été effectué. On initialise le DR en cliquant sur « enregistrement du patient » sur l'écran de la

station du travail, permettant de saisir l'identité, la date de naissance, le type de capsule, la ceinture ou le faisceau d'antenne(16).

On met en place le faisceau d'antenne ou la ceinture autour de la taille du patient. Le DR est relié au câble du faisceau d'antenne. On sort la capsule de son emballage et on l'approche du DR. Le voyant du DR va clignoter en bleu au rythme de 2 clignotements par seconde(16).

Le patient peut alors avaler la capsule avec un verre d'eau. L'examen se déroule en ambulatoire. Le patient peut absorber des liquides 2 heures après et manger 4 heures après l'ingestion de la capsule.

Pendant la procédure, le patient doit surveiller le clignotement du voyant du DR témoignant du bon fonctionnement du système.

À la fin de l'examen (après environ 8 heures), le faisceau d'antennes et le DR sont déconnectés. Le DR est replacé sur son socle et les images sont téléchargées sur la station du travail. La lecture de l'examen est uniquement de compétence médicale(16).

#### **5.4. La lecture :**

Les images peuvent être lues à une vitesse d'une à 25 images par seconde. Une vitesse élevée expose au risque de méconnaissance d'images pathologiques.

Certaines lésions ne sont visibles que sur une seule image. Les images peuvent être visionnées en 1, 2 ou 4 vues en cliquant dans le champ « view ».

On recommande dans un premier temps de préciser l'emplacement du premier duodénum et du caecum. Les images pathologiques peuvent être stockées en mémoire sous forme de petites images en bas de l'écran de lecture.

Le détecteur de lésions rouges n'est pas fiable et doit être utilisé avec prudence (nombreux faux positifs et faux négatifs). Le potentiel hémorragique des lésions visualisées doit être précisé selon la classification de la SFED ( **tableau XII** )(26) .

Le temps de lecture d'un examen complet est d'environ 30 à 45 minutes.

Le « Quick view » permet une lecture rapide (en moins de 15 minutes) en éliminant les images répétitives. Une étude multicentrique incluant 106 examens du grêle par VCE réalisée sous l'égide de la SFED (27) a montré que la sensibilité de la lecture rapide pour le diagnostic de lésions significatives était de 93,5 %.

**Tableau XII : Potentiel hémorragique des lésions diagnostiquées par la VCE diagnostique**

<b>P0 : potentiel hémorragique nul</b>
Réseau veineux sous-muqueux ou ectasie veineuse Diverticule sans présence de sang Dépôt de lipides Nodule sans érosion
<b>P1 : potentiel hémorragique incertain</b>
Points rouges Erosions petites et isolées
<b>P2 : potentiel hémorragique élevé.</b>
Angiomes typiques Larges ulcérations Varices Tumeurs

Certaines difficultés d'interprétation doivent être connues en particulier le pylore, visualisé lorsque la capsule est dans le duodénum, l'ampoule de Vater (rarement visualisée) et des fausses images liées à la présence de bulles(16).

#### **5.5. Compte rendu :**

Le compte rendu de l'examen doit préciser les temps de franchissement du pylore et de la valvule iléo-caecale ainsi que l'efficacité de la préparation.

Les images pathologiques peuvent être imprimées et jointes au compte rendu. Le compte rendu doit également préciser le temps de lecture.

#### **5.6. Tolérance et Sécurité d'utilisation :**

Dans toute les études de la littérature, ainsi que dans la nôtre, la capsule est très bien tolérée(15),elle est composée d'un matériau biocompatible, résistant à l'agression des enzymes intestinales même en cas de séjour prolongé dans le tractus digestif(30).

Aucune complication et aucune altération de l'enveloppe n'ont été constatées après une rétention de 3 mois (30).

Elle résiste également à une pression de morsure importante, ce qui lui confère une sécurité supplémentaire en cas de passage buccal difficile. Son utilisation chez l'homme a été au préalable validée par des expériences sur des animaux(28)(29).

Le seul risque théorique de cette technique est la rupture accidentelle de l'enveloppe et l'ouverture des batteries dans l'intestin. En pratique, les batteries contenant de l'oxyde d'argent n'entrent pas en contact avec la muqueuse. On sait que la toxicité liée à l'ingestion accidentelle de telles batteries, évaluée dans des services pédiatriques ne s'accompagne d'aucun effet délétère lorsque celles-ci s'impactent dans l'œsophage(30).

La capsule n'entraîne pas de lésion macroscopique ni microscopique au niveau de l'intestin grêle(32).

#### **5.7. Risque de rétention :**

La seule complication redoutable de la VCE est sa rétention en cas de sténose digestive(25).Il faut donc vérifier de manière minutieuse les antécédents du patient(interventions chirurgicales, prise d'AINS, traitement par radiothérapie) avant de procéder à la mise en place de la capsule (25).

Une rétention se définit par la présence de la VCE dans le tractus digestif au moins deux semaines après l'ingestion. Elle doit être différenciée d'une stagnation secondaire au transit intestinal(31).

Le taux de rétention constaté dans les différentes études varie en fonction de la pathologie ou de symptômes évocateurs de sténose(31). Le risque est plus élevé en cas de maladie de Crohn connue, mais également en cas de prise d'anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS), d'antécédent

de radiothérapie digestive ou de tumeurs. La normalité d'un examen radiologique préalable ne protège pas de la présence d'une sténose(32)(33).

En cas de facteurs de risque de sténose, une capsule test peut être utilisée (Patency Agile® capsule) (**Figure28**) proposée par le même réalisateur.

Il s'agit d'une capsule ayant les mêmes caractéristiques de taille que la VCE mais sans acquisition d'image. Cette capsule contient du lactose se désintégrant dans le tractus digestif 30 heures après l'ingestion(15).

Elle dispose d'un émetteur électromagnétique détectable soit par un dispositif externe, soit sur une radiographie abdominale permettant de localiser la capsule. L'élimination intacte de la Patency Agile® sans symptômes cliniques de rétention permet de réaliser une VCE en toute sécurité dans un second temps(15).

Dans l'immédiat, rappelons que ni le transit du grêle, ni l'entéro-scanner, ni l'entéro-IRM ne détectent la totalité des sténoses asymptomatiques(15).

Les études réalisées avec cette capsule test de deuxième génération montrent des résultats fiables sans complications (34).

Lorsqu'une rétention est suspectée lors de la lecture de la VCE (stagnation de la VCE en amont d'une sténose), en l'absence de symptômes, une radiographie de l'abdomen est recommandée deux semaines après l'ingestion.

En cas de diagnostic de rétention (le plus souvent asymptomatique),l'étiologie de la sténose doit être prise en charge : un traitement par corticoïdes peut être institué en cas de poussée de MC, un traitement chirurgical peut être nécessaire s'il s'agit d'une tumeur, pour retirer la VCE mais également la tumeur(11).

## **6. Bénéfices et limites :**

### **6.1. Les bénéfices :**

Il s'agit d'un examen non invasif, indolore ne nécessitant ni sédation ni insufflation, non irradiant à usage unique et acceptable par le patient.

La VCE constitue une étape préalable à l'utilisation de l'entéroscopie à double ballon (EDB) compte tenu de son coût actuel et de la nécessité de déterminer la voie d'introduction du matériel.

La morbidité liée à l'examen est réduite et la technique de réalisation est d'apprentissage facile.

### **6.2. Les limites :**

Il s'agit d'un examen coûteux le prix de la capsule varie entre 5000 à 8000 DH ajouté au prix de l'examen.

Il ne permet pas la réalisation de biopsies ni la réalisation d'un geste thérapeutique, l'interprétation d'images est difficile si la préparation colique est mauvaise.

Cet examen n'est pas disponible dans tous les centres de Gastro-entérologie.

## **7. Indications :**

### **7.1. Saignements digestifs occultes et obscurs :**

Le saignement gastro-intestinal obscur (SGIO) compte pour environ 5% de tous les cas de saignements gastro-intestinaux et généralement dû à des lésions dans l'intestin grêle(35).

Le saignement GI obscur a été défini comme un saignement extériorisé ou occulte non expliqué après une première évaluation endoscopique incluant la colonoscopie et l'EOGD. Le saignement extériorisé se réfère à un saignement visible (par exemple, méléna ou hématomèse), alors que le saignement occulte se réfère à des cas de positivité du sang dans les selles et/ou d'anémie par carence martiale inexpliquée(35).

Selon le Clinical Practice Guidelines for the Use of Video Capsule Endoscopy(36), les situations où la VCE est indiquée sont :

- Chez les patients rapportant une hémorragie gastro-intestinales extériorisée avec une endoscopie œsogastroduodénale et une colonoscopie négative, la réalisation d'une VCE est recommandée comme prochaine étape de diagnostic.
- Chez les patients avec suspicion d'une hémorragie gastro intestinale occulte et une anémie ferriprive chronique inexpliquée.

### **7.2. Maladies de crohn :**

La maladie de Crohn (MC) atteint volontiers l'intestin grêle, parfois de manière isolée. Son diagnostic est difficile hors l'entéroscopie en étant une exploration lourde habituellement non réalisée en première intention(37).

La VCE peut aider au diagnostic et au bilan de la MC. Elle permet une exploration exhaustive et non invasive de l'intestin grêle(37).

Selon le dernier consensus de l'usage de la VCE, elle est indiquée dans les cas suivants(36) :

- Chez les patients présentant des signes cliniques compatibles avec la maladie de Crohn avec colonoscopie et imageries négatifs,
- Chez les patients atteints de la maladie de Crohn et présentant des signes cliniques inexpliqués par la colonoscopie.
- Chez les patients atteints de la maladie de Crohn, lorsque l'évaluation de la cicatrisation de la muqueuse de l'intestin grêle (hors portée de la colonoscopie) est nécessaire.
- Chez les patients présentant une suspicion de récurrence de la maladie de Crohn après colectomie, non diagnostiquée par une colonoscopie ou d'autres moyens d'imagerie.

### **7.3. Maladie cœliaque :**

La VCE a été évaluée dans deux situations au cours de la maladie cœliaque, au moment du diagnostic et en cas de suspicion de complication maligne.(37)

La VCE est indiquée :

- Chez les patients atteints de maladie cœliaque réfractaire (définie comme persistance ou récurrence des symptômes malgré 6 mois de régime sans gluten),
- Chez des patients qui répondent au traitement mais développent des symptômes inquiétants, chez qui l'endoscopie digestive haute avec biopsie et la sérologie sont négatives ou n'expliquent pas les symptômes récemment apparus. (36)

#### **7.4. Tumeurs intestinales :**

Le développement de l'exploration de l'intestin grêle par VCE a permis de mettre en évidence dans 3 à 9% des cas, une ou plusieurs tumeurs intestinales dont 50 % sont malignes (adénocarcinome, tumeur carcinoïde, tumeur stromale, lymphome. . .)(38)(39).

La plupart de ces tumeurs sont détectées chez des patients au cours de l'exploration de saignement digestif inexpliqué(11).

L'ESGE, European Society of Gastro intestinal Endoscopy recommande l'usage de la VCE dans la recherche des tumeurs intestinales quand le saignement GI et l'anémie ferriprives sont inexpliqués(35).

#### **7.5. Polypose intestinale**

Chez les patients présentant le syndrome de Peutz-Jeghers (SPJ) il est recommandé de surveiller l'intestin grêle par la VCE, au rythme d'une fois chaque 3 ans à partir de l'âge de 8 ans(40).

Le dépistage des polypes distaux par la VCE est recommandé chez les patients avec polypose adénomateuse familiale (PAF) chez qui un polype duodéal était visualisé lors de l'examen par endoscopie(41).

## **8. Contre-indications :**

Il y a plusieurs contre-indications à l'usage de la VCE et sont réparties en absolues et relatives :

### **8.1. Contre-indications absolues :**

La principale contre-indication de la VCE est la présence d'une sténose du grêle exposant le patient au risque de rétention et de ses conséquences.

Les troubles de déglutition et le diverticule de Zencker sont des contre-indications classiques de la VCE(16)(41).

### **8.2. Contre-indications relatives (19) :**

- La grossesse(42).
- Risque élevé de rétention de la capsule, ce risque doit être évalué pour chaque patient au cas par cas après un interrogatoire minutieux.
- Patients chez qui une maladie mentale est confirmée.

La présence d'un Pacemaker ou d'un défibrillateur ne contre-indique pas l'examen(43).

## **9. Situation actuelle et perspective :**

### **9.1. Evolution de la vidéo-capsule endoscopique :**

Après la capsule SB2 GIVEN IMAGING, la capsule SB3(disponible dans notre service) (**Figure28**) est mise sur le marché par le même réalisateur. 3 d'autres systèmes ont été développés par d'autres firmes visant ainsi l'exploration de l'intestin grêle.

Chaque système a des caractéristiques uniques qui visent à remédier à l'incapacité de contrôler le mouvement de VCE, d'augmenter le temps d'enregistrement des images, de diminuer la durée de lecture et finalement d'améliorer le rendement diagnostique.

La comparaison des différentes vidéos capsules disponibles actuellement sur le marché est illustrée par ce tableau(19) :

**Tableau XIII : comparaison des différentes vidéos capsules de l'intestin grêle disponibles**

	Pillcam sb2	pill cam SB3	Capsocam sv1(Fig 30)	Mirocam(Fig31)	OMOM (Fig32)
<b>Fabricant</b>	Given Imaging	Given Imaging	CapsoVision	IntroMedic	Jianshan
<b>LONGUEUR (MM)</b>	26	26	31	24.5	28
<b>DIAMETRE (mm)</b>	11	11	11	10.8	13
<b>POIDS (G)</b>	3.45	1.9	4	3.25	
<b>Type de capteur d'image</b>	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS
<b>Fréquence d'image par seconde</b>	2	2-6 (Fréquence adaptable)	20 (5 par caméra) 2 premières heures puis 12 (3 par camera)	3	2
<b>Nombre de camera</b>	1	1	4	1	1
<b>Champs de vision (°)</b>	156	156	360	170	140
<b>Durée de vie de la batterie (h)</b>	6-8	12	15	12	8
<b>APPROUV2 PAR LA FDA</b>	OUI	OUI	OUI	OUI	NON

Après de sérieux progrès techniques, la firme GIVEN IMAGING a pu aboutir à confectionner deux nouvelles capsules destinées à explorer le colon PILLCAM COLON (**Figure33**)et l'œsophage PILLCAM ESO. (**Figure34**)

**a. Pillcam ESO :**

Les améliorations techniques portent sur l'existence d'une double détection (deux caméras proximale et distale), sur la rapidité de l'échantillonnage (14 images par seconde au lieu de deux)

et sur la possibilité d'une visualisation en temps réel des images lors du transit œsophagien(44). La VCO est équipée d'une batterie d'environ 25 à 30 minutes d'autonomie.

La méthode utilisée pour une visualisation optimale de l'œsophage est l'ingestion de 100 ml d'eau juste avant l'ingestion de la VCO qui se fait en position de décubitus latéral droit. Puis dans cette même position, et pendant sept minutes, le patient ingère 15 ml d'eau toutes les 30 secondes. Le patient peut ensuite se déplacer librement, durant les 15 minutes suivantes(45).

Le développement d'une nouvelle génération de VCO (PillCam™ ESO2) assurant une meilleure visualisation et illumination de l'œsophage, une profondeur accrue du champ visuel 169° et une fréquence d'échantillonnage légèrement plus élevée (18 images par seconde),

la génération suivante Pillcam ESO 3, contient aussi 2 caméras mais transmet 35 images par seconde avec un champ visuel de 172°(46).

La ESO3 n'est pas encore valable sur le marché, seule la ESO2 est disponible(47).

Par ailleurs de nouvelles études méritent d'être réalisées et de grands espoirs sont permis dans le domaine de l'exploration non invasive de l'œsophage.

#### **b. Pillcam COLON :**

La capsule endoscopique colique est une nouvelle procédure pour visualiser le colon,(48) comparée à la coloscopie, la VCC est plus acceptable(49).

Given Imaging Ltd, a confectionné deux générations de capsule endoscopique colique, la PILLCAM COLON, et la PILL CAM COLON 2, cette dernière a été développée pour améliorer la sensibilité aux polypes coliques. Le champ de vision de chaque capsule a été élargi de 156° à 172°.(50)

La durée de vie de la batterie a été considérablement augmentée(50).

La fréquence fixe de capture d'images (4 images par seconde) de la capsule colique de première génération a été améliorée en utilisant une fonction de fréquence d'image adaptative dans laquelle la vitesse de capture commute automatiquement de 4 images par seconde lorsque la capsule est stationnaire à 35 images par seconde lorsqu'elle se déplace rapidement(51).

Rappelons que La vidéo capsule endoscopique colique n'est pas une alternative à la coloscopie, il s'agit plutôt d'un examen complémentaire chez les patients à risque de cancer colique ne voulant pas subir la coloscopie ou bien chez qui la coloscopie était incomplète(52).

#### **9.2. Progrès, futurs de la capsule :**

L'imagerie de l'intestin grêle demeure l'indication majeure de la VCE. Des études comparatives entre le Given Imaging et le Olympus VCE ont montré des efficacités similaires des deux systèmes(53).

Actuellement, de nouveaux dispositifs capsulaires sont en cours de développement afin de permettre une administration ciblée de médicaments ou même une thérapie hémostatique directe. Les résultats des études pilotes sont très attendus car ils ouvriront de nouvelles applications pour la VCE.

La VCE n'est pas suffisamment sensible pour prédire l'histologie des lésions de sorte que ses résultats positifs doivent être clarifiés par une endoscopie conventionnelle. Néanmoins, de nouveaux dispositifs capsulaires peuvent améliorer les taux de détection et de caractérisation des lésions rencontrées(54).

Dans ce contexte, des capsules avec batterie externe rechargeable (utilisant les micro-ondes, ultrasons ou l'induction électrique) ou même sans batterie sont développées. De plus, l'intégration des techniques de chromo-endoscopie virtuelle améliorent encore plus la résolution de l'image et permettront de mieux caractériser les lésions intestinales et colorectales(54).

D'autres dispositifs tels que les capsules qui permettront l'imagerie confocale avec la lumière proche infrarouge sont également en cours de développement permettant ainsi l'obtention d'une biopsie optique au cours de la procédure.

Le projet NEMO (Nano-based capsule-Endoscopy with Molecular Imaging and Optical biopsy) tend à développer une nouvelle capsule qui combinera les technologies optiques et nano, la bio-détection et les technologies de manœuvre afin de mettre en évidence les lésions cancéreuses et précancéreuses dans le tractus gastro-intestinal augmentant ainsi considérablement la précision et la facilité du diagnostic(55)(54).

De plus, des études pilotes ont déjà démontré la capacité d'une nouvelle capsule à réaliser des biopsies, à appliquer des clips et à faire des gestes d'hémostase(56).

Afin de contrôler activement cette VCE, le prototype d'une capsule magnétiquement guidée(MGCE) a été récemment introduit par Siemens et Olympus(57).

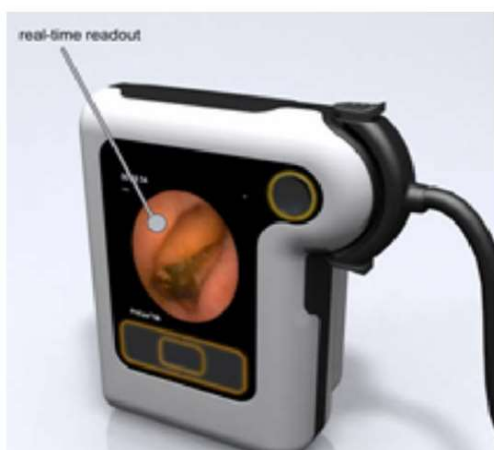
Sur cette lumière, de nouveaux progrès techniques vont aboutir à la création de véritables « robots endoscopiques » visant ainsi à améliorer le rendement diagnostique et thérapeutique des malades.



**Figure 20 : Vidéo-capsule Pillcam SB2**



**Figure 21 : La ceinture contenant les capteurs (SensorBelt)**



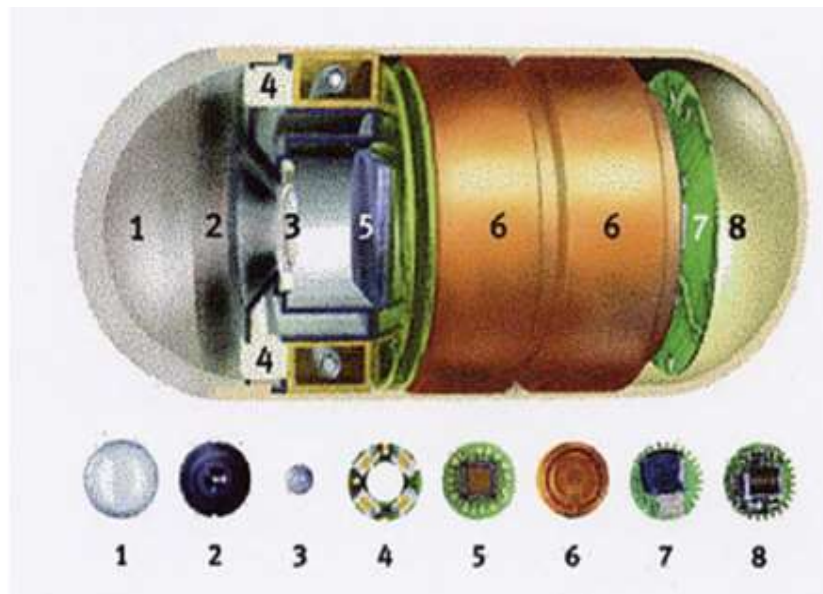
**Figures 22, 23 :** Image en temps visualisée directement sur un écran incorporé au DR.



**Figures 24 :** L'écran de la station de travail



**Figures 25 :** Une station de travail composée d'un ordinateur et d'une application logicielle d'analyse des images



**Figure 26:** Vue interne de la vidéo-capsule. 1. Dôme optique ; 2. Support de la lentille ; 3. Lentille ; 4. système d'illumination LED (Light Emitting Diode) ; 5. CMOS (complementary metal oxide semiconductor) ; 6. Deux batteries ; 7. ASIC (application specific integrated circuit) transmetteur ; 8. Antenne.



Figure 27 : emplacement des antennes adhésives sur le corps des patients.



Figures 28 :Patency Agile de GIVEN IMAGING



**Figures 29 : la capsule SB3 GIVEN IMAGING**



**Figures 30 :Capsocam : SV-2**



**Figures 31 :Mirocam capsule endoscopique et le data recorder**



## OMOM Capsule Endoscopic System



**Figures 32 : système de la vidéo-capsule endoscopie OMOM :**  
la capsule, le data recorder, le poste de travail.



**Figures 33 : Vidéo-capsule PillCam**  
Colon de GIVEN IMAGING



**Figures 34 : Vidéo-capsule PillCam ESO 2 de GIVEN**  
IMAGING

## **II. Anémie ferriprive d'origine digestive :**

L'anémie est définie par l'Organisation Mondiale de la Santé comme une concentration d'hémoglobine inférieure à 13 g/dl chez l'homme et 12 g/dl chez la femme(58). Elle est associée à une augmentation de la mortalité et de la morbidité, et à une réduction de la qualité de vie (59).

Les anémies d'origine digestives sont principalement des anémies par carence en fer, en cobalamines, en folates. La teneur de l'organisme en ces éléments dépend de l'intégrité du tube digestif (7).

### **1. Épidémiologie :**

L'anémie ferriprive est l'une des causes les plus fréquentes d'anémie chronique qui affecterait environ 15 à 30% de la population mondiale (60)(61).

Elle résulte soit d'une perte excessive de fer, soit moins fréquemment d'un déficit d'absorption ou bien d'un déficit d'apport (62). Elle est notée préférentiellement chez les femmes surtout en activité génitale liée à la grossesse, à l'allaitement et aux menstruations(58), en raison des augmentations des besoins en fer.

Cette prédominance persiste dans la population des anémies comme celle dans notre étude, ce qui concorde avec les données de la littérature. Cette dominance a été aussi notée dans l'étude irlandaise de Holleran et al. (63) où les femmes anémiques présentaient 54% contre 46% des hommes.

Par contre une légère prédominance masculine a été objectivée dans une étude marocaine faite au CHU de rabat(64), 55% des hommes contre 45% des femmes étaient anémiques, une étude italienne a conclu le même résultat (65), 56% des hommes contre 44% femmes.

La prévalence de la carence en fer dépend aussi de l'âge, avec un risque plus élevé chez les sujets âgés, ce qui est en concordance avec notre étude (moyenne d'âge 60 ans $\pm$  12,8). Une étude portant sur 299 patients suivis en médecine interne (66), a trouvé un âge moyen de 68 $\pm$ 19.85 ans, dans une autre étude (65) l'âge moyen retrouvé a été de 61.4 ans.

L'environnement et le statut socio-économique sont, en effet, en relation étroite avec l'anémie carencielle. Comme le montre l'étude de l'OMS, la carence est plus fréquente en cas de niveau socio-économique bas(58).

En outre la résidence au milieu rurale semble légèrement augmenter la prévalence de l'anémie, d'environ 80% (67).

Dans notre étude 73% des patients provenaient du secteur urbain, avec 89% de bon niveau socioéconomique. Ces données sont contradictoires avec les données de la littérature déjà décrites ci-dessus, d'autant plus que la majorité bénéficiait d'une mutuelle alors que seulement 9% étaient Ramedistes. En réalité, seuls les patients pouvant s'offrir une VCE ont été, arbitrairement, inclus dans notre étude, en effet beaucoup de patients anémique « partie émergée de l'iceberg » présentaient l'indication à la réalisation d'une VCE mais les moyens financiers restent un grand obstacle.

Ceci rejoint le but de notre étude et nous pousse à se poser les questions suivantes, est-ce que la réalisation de VCE a réellement un rendement positif dans l'exploration de l'anémie inexpliquée ? Mérite-t-elle d'être prise en compte par les assurances maladies dans notre pays ?

## **2. Clinique :**

Dans le cadre de l'exploration de l'anémie ferriprive l'interrogatoire et l'examen cliniques sont d'une utilité très importante, non seulement dans le but diagnostique mais sont aussi nécessaires avant l'ingestion de la VCE, à la recherche de signes d'occlusion ou d'antécédents d'ingestion caustique, de chirurgie digestive, radiothérapie abdomino-pelvienne ou encore de maladie inflammatoire chronique de l'intestin (MICI) (20), pouvant être des facteurs de risque de rétention de la capsule endoscopique, ainsi à rechercher les contre-indications à sa réalisation.

Dans notre série, on a pu collecter les données cliniques disponibles, 18% présentaient des facteurs de rétention de la capsule déjà cités, mais aucun de nos patients n'en a été victime. Ceci

pourrait être expliqué par la bonne préparation colique de nos patients avant l'examen (86% ont eu une préparation satisfaisante).

Une étude rétrospective coréenne a souligné que la mauvaise préparation intestinale était significativement associée à une augmentation des taux de rétention des capsules (70). Le taux de rétention de capsule a varié largement dans la littérature, de 0% à 13%, et semble dépendre de l'indication pour l'examen (71).

Le tableau clinique de l'anémie varie considérablement d'un cas à l'autre, et il est dû à la fois à l'anémie elle-même et au manque de fer. Les symptômes dépendent grandement de la vitesse d'apparition de l'anémie, de sa gravité et des caractéristiques du patient (72).

Les signes cliniques de l'anémie sont inconstants et peuvent associer les signes liés à l'hypoxie tissulaire (asthénie, dyspnée, vertiges, pâleur) et ceux liés aux mécanismes compensatoires (tachycardie), ils dépendent de la vitesse de l'installation de l'anémie. Les points d'appel peuvent être plus hétérogènes chez le sujet âgé (chutes, vertiges, confusion, etc.) (61).

L'anémie ferriprive peut être détectée chez des individus asymptomatiques ou symptomatiques présentant un syndrome anémique et déficitaire (72). En effet, 57% de nos malades étaient asymptomatiques et le reste présentait soit un syndrome anémique soit d'autres signes cliniques digestifs (physiques ou fonctionnels).

### **3. Biologie :**

Sur le plan biologique, chez les patients de notre étude, le taux moyen de l'Hb est de 6,8 g/dl, avec des extrêmes allant de 3 g/dl à 10g/dl. Selon la définition de l'OMS (73), Une anémie sévère est définie par un taux d'Hb moins de 8g/dl, ce qui a été noté chez 58% des cas.

L'étude des autres paramètres de l'hémogramme nous a montré le caractère hypochrome microcytaire.

Dans une étude italienne(65), la moyenne était de 7.7g/dl, une autre étude marocaine a objectivé un taux moyen de l'Hb est de 8 g/dl(64).

La valeur seuil de 8g/dl d'hémoglobine a été mise en évidence comme étant la plus corrélée au risque de présence d'une pathologie tumorale digestive. Certains auteurs ont suggéré de réserver l'exploration étiologique, dans le sens notamment d'une néoplasie digestive basse, aux situations où l'hémoglobine est inférieure à 11 g/dl chez l'homme et inférieure à 10 g/dl chez la femme (74).

D'autres études ont approuvé qu'un degré bas d'Hb<9g/dl est associé à un haut risque de pathologies gastro-intestinales (10) (75). En outre, il est recommandé que les hommes atteints de concentration de Hb<11g/dl et les femmes ménopausées ayant une concentration d'Hb<10 g/dl doivent être rapidement explorés puisque les niveaux bas d'Hb suggèrent une maladie digestive plus grave (76).

Théoriquement, le meilleur indicateur en termes de sensibilité et de spécificité pour la détection d'une carence martiale en l'absence d'inflammation reste la ferritinémie basse (2).

La baisse de la ferritinémie à moins de 15 µg/l est quasi-pathognomonique d'une carence martiale, alors qu'une valeur > 100 µg/l l'exclut en principe (63). La ferritine peut en revanche être normale ou faussement augmentée en cas de syndrome inflammatoire associé, d'infection, de néoplasies ou d'insuffisance rénale chronique (63).

L'origine multifactorielle de l'anémie n'est pas une situation rare. Une interprétation globale et critique du contexte clinique et biologique est toujours nécessaire. Une ferritinémie normale dans un contexte d'inflammation sévère doit faire penser à une carence martiale associée(2). Une anémie ferriprive faiblement microcytaire doit faire penser à des causes associées, notamment des carences en vitamine B12 et/ou en folates. À l'inverse, un VGM normal ou élevé et/ou une CCMH normale n'éliminent pas un déficit en fer, surtout si le contexte clinique est en faveur d'une anémie multifactorielle(2).

Dans notre série de cas, 50 patients présentaient une carence martiale documentée, les 6 autres malades nous ont été référés sous le titre d'une anémie ferriprive inexpliquée, mais sans bilan martial.

A la lumière de ce travail nous devons inciter les gastro-entérologues à demander obligatoirement une ferritinémie, tout en sachant qu'il a été décrit que la présence d'une valeur basse de ferritinémie quadruple la probabilité de retrouver une pathologie à la coloscopie (77).

#### **4. Enquête étiologique :**

L'étiologie de l'anémie ferriprive varie en fonction de l'âge et du sexe (9). Ainsi, les pertes digestives constituent la cause la plus fréquente chez les hommes et les femmes ménopausées alors que les causes gynécologiques prédominent chez les femmes en âge de procréer (9). Chez les enfants et les adolescents, une anémie ferriprive serait plutôt liée à une carence d'apport ou à une malabsorption (maladie cœliaque ou maladie inflammatoire intestinale) (78).

En tenant compte de ces données, il est recommandé d'entamer une stratégie de diagnostic dans chaque cas (72).

Cependant, ces hypothèses ne devraient pas conduire à des erreurs dans le traitement de l'anémie ferriprive, comme ne pas enquêter sur l'anémie chez les femmes en supposant des problèmes gynécologiques non diagnostiqués, car cette attitude entraîne un retard important dans la détection de maladies importantes notamment digestives (5).

La stratégie d'exploration sera définie en fonction des signes d'appel mais également en fonction de l'âge et du sexe du patient.

Un examen clinique complet : digestif, gynécologique et urologique et un examen proctologique attentif doivent obligatoirement être réalisés (7).

La présence de symptômes digestifs est un argument très fort pour l'origine digestive de cette anémie.

Les antécédents personnels d'ulcère et les antécédents familiaux de cancers digestifs ou de maladie cœliaque sont également à prendre en compte.

Un interrogatoire exhaustif portant sur les symptômes digestifs, sur la prise d'anti inflammatoire et d'anticoagulants, et sur l'abondance du saignement en période menstruelle est donc fondamental (2).

Après avoir éliminé les causes gynécologiques chez les femmes non ménopausées, et les causes urologiques chez les hommes, une enquête sur le tube digestif s'impose.

Les principaux mécanismes de l'anémie ferriprive d'origine digestive sont la perte excessive de fer et sa malabsorption (2). Le tableau résume les principales causes d'anémie ferriprive d'origine digestive :

**Tableau XIV : les principales causes d'anémie ferriprive d'origine digestive.**

<b>Perte excessive de fer :</b>
Cancer/polype : colon, estomac, œsophage, intestin grêle. Ulcère gastroduodéal. Œsophagite. AINS. Maladie inflammatoire : rectocolite, Crohn. Parasitose intestinale. Lésions vasculaires : angiodysplasies, ectasies vasculaires antrales. Diverticule de Meckel.
<b>Malabsorption du fer :</b>
Maladie cœliaque. Pullulation bactérienne. Maladie de Whipple. Lymphangiectasies. Gastrectomie (totale et partielle) et gastrite atrophique. Résections grêlique ou Bypass.

### **III. EXPLORATION DE L'ANEMIE FERRIPRIVE D'ORIGINE DIGESTIVE.**

Les méthodes d'évaluation des patients avec anémie ferriprive inexpliquée sont endoscopiques et / ou radiologiques (68)(69).

## 1. Endoscopie :

Étant donné que les patients atteints d'une anémie ferriprive ont une probabilité de lésions gastro-intestinale élevée, nécessitant une biopsie, l'étude endoscopique est le meilleur choix (70).

Cependant les investigations de première intention se baseront sur la réalisation du couple endoscopie digestive haute et coloscopie, leur combinaison est très sensible et spécifique pour localiser les lésions gastro-intestinales causant l'anémie(71).

Un arbre décisionnel de l'exploration d'une anémie ferriprive d'origine digestive est illustré ci-dessous (**figure 35**) (62). Cette stratégie permet d'identifier une cause haute dans environ 70% des cas, une cause colique est diagnostiquée dans environ 20% des cas avec une part importante de néoplasies malignes et bénignes(72).

En l'absence de diagnostic après un bilan endoscopique digestif haut et bas réalisé dans de bonnes conditions, une pathologie grêlique devra être recherchée, notamment un saignement digestif occulte de l'intestin grêle.(70)

Les différents moyens endoscopiques possibles pour explorer l'intestin grêle, sont l'entéroscopie poussée et l'entéroscopie double ballon et récemment la VCE.

### 1.1. Entéroscopie poussée :

L'entéroscopie poussée (EP) ne permet que d'examiner le jéjunum, et les lésions iléales restent inaccessibles (83). L'apport diagnostique de l'EP est de l'ordre de 35 % à 70 % par rapport au bilan endoscopique comprenant une EOGD et une colonoscopie.

En permettant d'examiner l'iléon, la capsule endoscopique augmente les chances d'obtenir un diagnostic et cela dans des conditions plus physiologiques que lors de la VEP (83).

Comparée aux examens endoscopiques (84), la VCE avait également un meilleur rendement diagnostique que la coloscopie (61% versus 46 %) et l'entéroscopie poussée (46% versus 8 %).

Une autre méta-analyse comparant la VCE à l'entéroscopie poussée (63% versus 28%) et au transit du grêle (42% versus 6%) dans les saignements digestifs obscurs a trouvé un gain de rentabilité diagnostique supérieur d'environ 30% en faveur de la VCE (85).

Deux études contrôlées ont été réalisées, l'une en Allemagne, l'autre en France. Dans l'étude allemande (86), un diagnostic était porté par la capsule dans 79 % des cas(87) (88).

L'étude française (88) a comparé l'apport diagnostique de la capsule endoscopique par rapport à la EP chez les malades ayant une anémie chronique de cause indéterminée, extériorisée ou non, ayant un bilan endoscopique négatif et une tomодensitométrie intestinale normale.

### **1.2. Entéroscopie double-ballon :**

L'entéroscopie double ballon est l'examen complémentaire de choix après mise en évidence de lésions pertinentes à la VCE (73)(74)(17).

Elle permet de réaliser un geste thérapeutique (coagulation d'une lésion hémorragique, excérèse de polypes) ou de confirmer le diagnostic (prélèvements biopsiques d'une lésion suspecte) après la VCE qui doit indiquer la voie élective (haute ou basse) pour aborder la lésion(16).

La VCE a un gain diagnostique plus élevé que l'entéroscopie double-ballon. Les lésions manquées par la VCE étaient, soit localisées dans le duodénum du fait d'un transit rapide de la capsule à ce niveau, soit dans l'iléon du fait d'une exploration incomplète.

La VCE peut examiner la totalité de l'intestin grêle dans 90,6% des cas contre 62,5 % pour l'entéroscopie double-ballon, avec une rentabilité de 59,4 % (19 de 32 patients) pour la VCE, a comparer aux 42,9% ( 12 de 28 patients) pour l'entéroscopie double-ballon (75).

## **2. Radiologie :**

Les études radiologiques sont généralement capables de détecter les masses et les grandes lésions ulcéreuses (87), mais leur sensibilité aux ectasies vasculaires et aux lésions inflammatoires de la muqueuse est inférieure à celle des procédures endoscopiques (88).

Le transit du grêle, l'entéroscanner, l'entéro-IRM, l'angiographie, et la scintigraphie sont les différents moyens radiologiques et isotopiques pour explorer l'intestin grêle.

Comparée aux examens radiologiques, la VCE avait un meilleur rendement diagnostique que le transit du grêle (64% versus 24 %), le scanner (69% versus 30 %) et même que l'IRM (72% versus 50 %) (76). Récemment, l'équipe de la Mayo Clinic a actualisé cette méta-analyse en incluant cinq études supplémentaires (77). En augmentant la puissance de cette méta-analyse, les auteurs ont démontré que, quel que soit l'examen radiologique la VCE avait un rendement diagnostique supérieur.

Chez les patients avec un saignement actif, l'angiographie et la scintigraphie sont indiquées :

### **2.1. Angiographie :**

Cette technique radiologique peut localiser un site de saignement chez 50 à 72% des patients présentant une hémorragie massive, mais son rendement diminue de 25–50% lorsque le saignement actif a ralenti ou s'est arrêté (70).

L'angiographie standard a une rentabilité diagnostique inférieure à celle de la VCE chez des patients avec une hémorragie digestive extériorisée (20 % vs 53 % ;  $p = 0,016$ )(78). Un avantage de l'angiographie est de pouvoir traiter l'origine du saignement dans le même temps grâce à une embolisation vasculaire.

Cependant, en raison des risques de complications comme l'ischémie ou la nécrose intestinale, elle est en général réservée aux patients ayant un saignement actif, abondant et associé à une instabilité hémodynamique. (69)

L'angioscanner et l'angio-IRM sont deux techniques qui permettent de diagnostiquer un saignement digestif de façon non invasive mais sans possibilité thérapeutique et avec un risque théorique d'irradiation pour le scanner lorsqu'il est répété.

### **2.2. Scintigraphie :**

La scintigraphie aux globules rouges marqués au  $^{99m}\text{Tc}$  permet de localiser un saignement digestif lorsque le débit est supérieur à 0,1 ml/min.

Il s'agit d'un test non invasif avec une sensibilité variable en fonction des études, entre 25 et 90 %. C'est un examen uniquement diagnostique (79)(80)(78).

Chez le sujet jeune un diverticule de Meckel pourrait être recherché par scintigraphie au  $^{99m}\text{Tc}$ , dans le cas où le bilan initial éventuellement répété dans toutes ses composantes, est négatif (95).

À tous les âges, une recherche scintigraphique du saignement par  $^{99m}\text{Tc}$  sous forme colloïdale ou mieux encore par hématies marquées au  $^{99m}\text{Tc}$  peut être proposée pour visualiser le saignement, mais cet examen est généralement négatif en dehors d'un saignement actif et ne permet pas, quand il est positif, une localisation aisée.(7)

Avec ces limites diagnostic des méthodes endoscopiques et radiologiques , il a été récemment consenti que la VCE est la deuxième alternative après un bilan endoscopique (EOGD et coloscopie) négatif , dans l'exploration d'un saignement digestif extériorisé obscur ou une anémie ferriprive inexpliquée (36).

La Société britannique de gastroentérologie (1) et l'Association des gastro-entérologues américaine (69) recommandent d'évaluer l'intestin grêle par la VCE en cas de saignement digestif après une endoscopie supérieure et inférieure négative ( normales ou non concluante) ou en cas d'anémie ferriprive persistante ou récurrente.

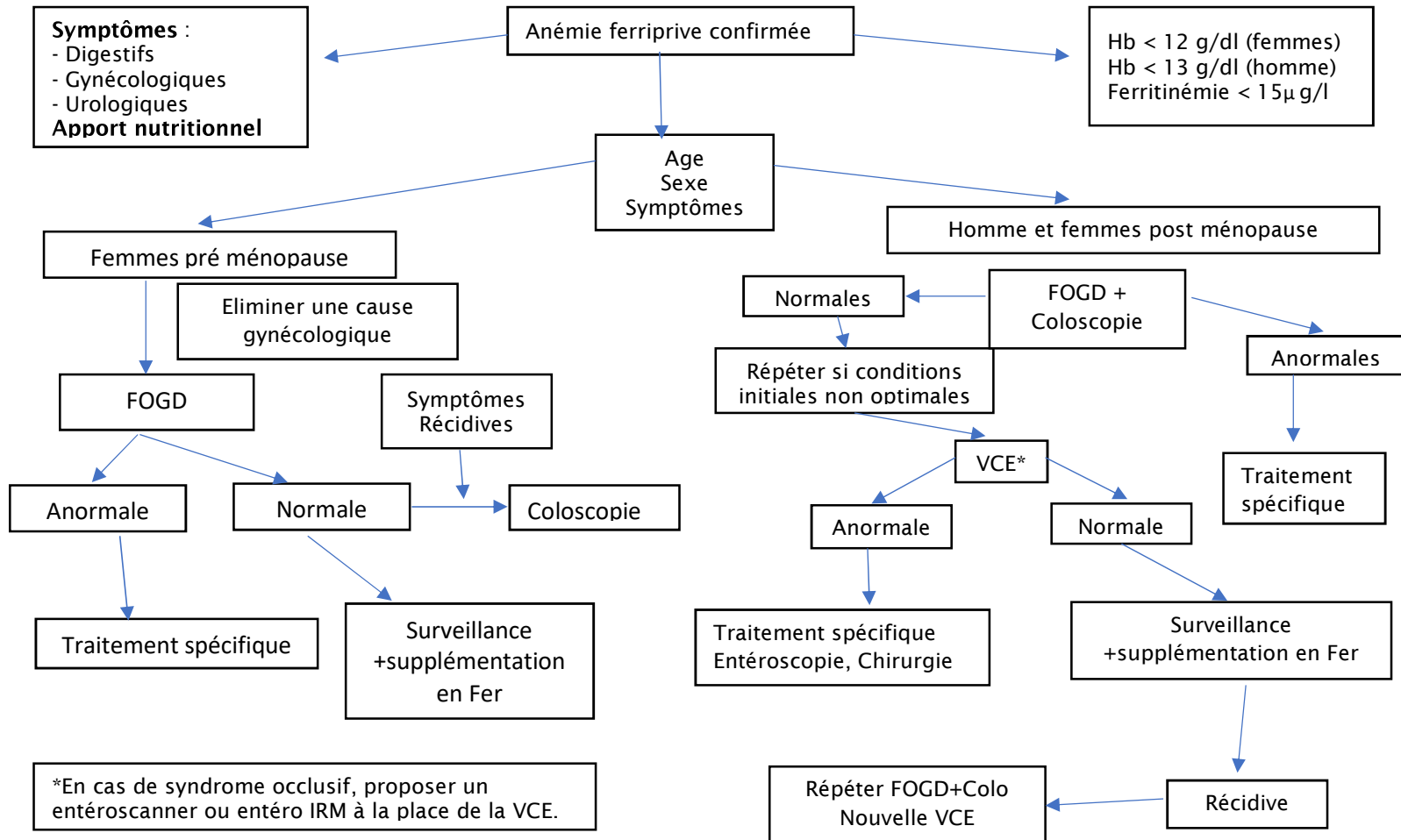
D'après ces données de la littérature, 83% de nos patients ont eu une EOGD et 77% une coloscopie dont les résultats n'expliquaient pas l'origine de l'anémie. Les 12.5% restants ont refusé le geste endoscopique ou bien leurs comorbidités a rendu sa réalisation insupportable.

Sur cette base, la réalisation de la VCE a été indiquée chez nos patients, dont les 59% avaient un saignement digestifs extériorisé (19 cas de méléna /4 cas de rectorragies).

En revanche, devant une suspicion clinique de syndrome occlusif, la VCE est contre-indiquée.

L'examen de première intention dans ce cas serait l'entéro-scanner ou l'entéro-IRM, qui ont une très bonne rentabilité diagnostique en cas de maladie de Crohn ou de tumeur de l'intestin grêle (81).

Aucun cas de contre-indication à la réalisation de la VCE n'a été décrit dans notre série de cas.



**Figure 35** :algorithme décisionnel pour la prise en charge des anémies ferriprives d'origine digestive.

#### **IV. Résultats de la VCE :**

Le saignement digestif obscur (SDO) représente environ 5% de tous les cas de saignement gastro-intestinal et généralement dû à une lésion dans l'intestin grêle.(35)

Il peut être soit extériorisé, sous forme de méléna ou rectorragie, soit occulte se manifestant principalement par une anémie ferriprive inexpliquée, raison pour laquelle on a divisé l'ensemble des patients en 2 groupes (avec et sans hémorragie extériorisée).

Les causes du SDO sont variables en fonction de l'âge. Chez les patients âgés de moins de 40 ans, les causes les plus fréquentes sont les tumeurs du grêle (Lymphome, tumeurs carcinoïdes, adénocarcinomes, GIST), les polypes du syndrome de Peutz-Jeghers, le diverticule de Meckel, l'ulcère de Dieulafoy et la maladie de Crohn(10).

Chez les patients plus âgés, les malformations artério-veineuses (angiodysplasies) constituent la cause la plus fréquente qui représente à peu près la moitié des causes de SDO (82)(83)(84).

Les autres causes de SDO sont représentées par l'entéropathie aux AINS, la maladie de Crohn et les tumeurs.

La figure ci-dessous représente les différentes étiologies des hémorragies gastro-intestinale(85) , ceux d'origine grêlique sont résumé dans le tableau suivant (86).

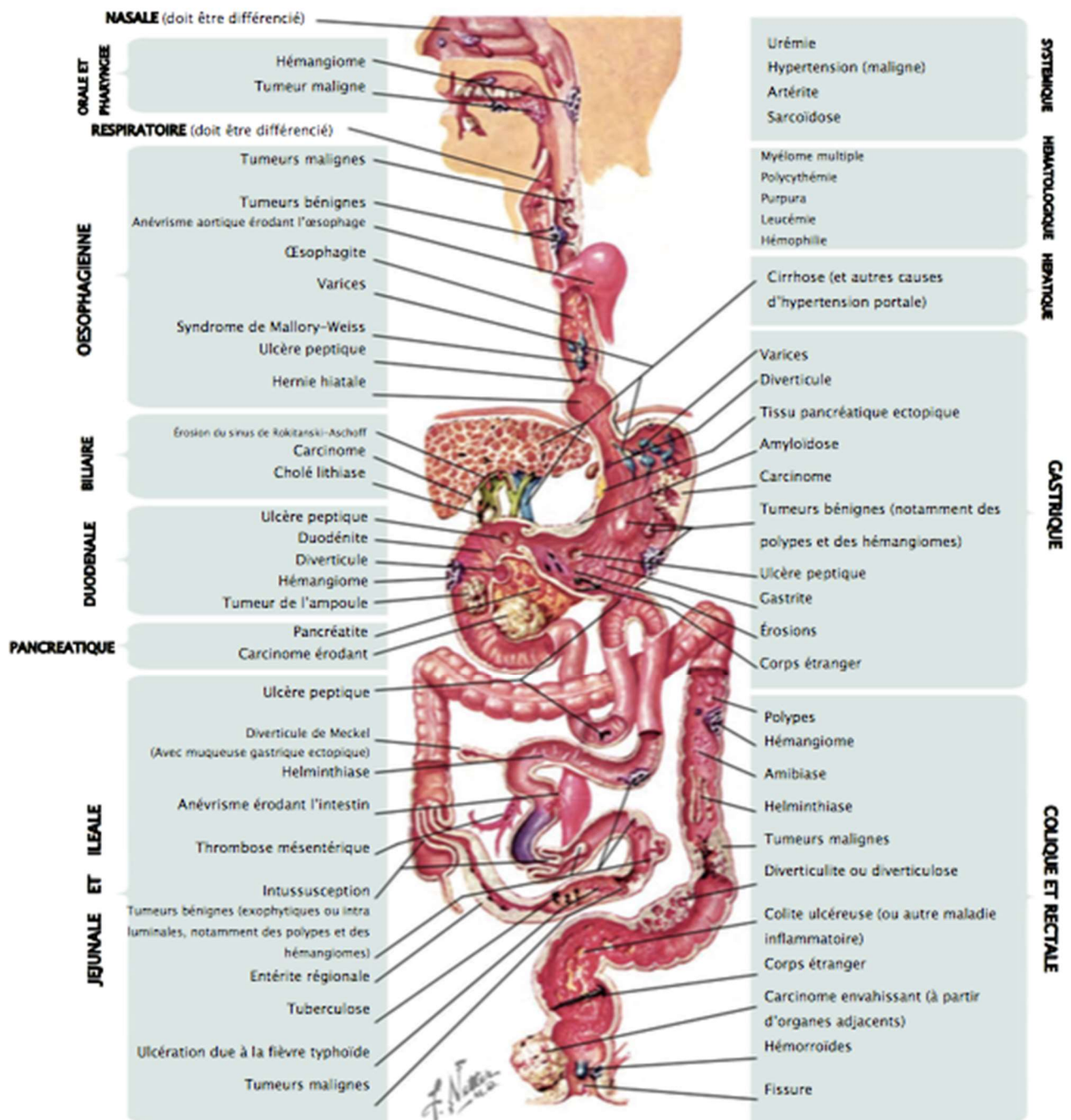


Figure 36 : les différentes étiologies des hémorragies gastro-intestinales

**Tableau XV : Les principales causes de saignement digestif occulte de l'intestin grêle**

Causes	POURCENTAGE %
Angiodysplasies	20-55
Tumeurs du grêle	10-20
Maladie de Crohn	2-10
Maladie cœliaque	2-5
Diverticule de Meckel	2-5
Entéropathie aux AINS	5
Ulcère de Dieulafoy	1-2
Varices ectopiques	1-2
Entéropathie hypertensive	1-2
Entérite radique	< 1

Dans notre étude la VCE a révélé une ou plusieurs de ces lésions qui ont été considérées comme la cause de l'anémie ferriprive chez 46/56 patients (82%).

La spécificité des lésions détectées par VCE soulève cependant de difficiles problèmes d'interprétation(11).

À des fins diagnostic, les résultats obtenus par la VCE ont également été divisés en plusieurs groupes déjà mentionnés, les lésions vasculaires (LV) ont été notées comme la cause majoritaire de l'anémie ferriprive avec un pourcentage de 41.5% suivies des lésions tumorales (LT) à 34%, les lésions ulcéreuses (LU) à 12% et enfin les lésions inflammatoires (LI) à 8%.

## **1. LESIONS VASCULAIRES :**

### **1.1. ANGIODYSPLASIE**

#### **a. Définition :**

Les malformations vasculaires du tube digestif ont été pour la première fois évoquées dans la littérature en 1839 et c'est en 1974 que le terme d'angiodysplasie intestinale (AI) a été défini comme une lésion vasculaire acquise superficielle, unique ou multiple, développée dans la muqueuse et/ou la sous- muqueuse de la paroi du tube digestif, sans être associée à une lésion d'angiomatose cutanée ou viscérale (78).

L'aspect typique d'une AI est celui d'une « tache » rouge vif arrondie, à contours irréguliers, légèrement surélevée et le plus souvent de petite taille, inférieure à 10 mm (**Figure 37**).

Un halo autour de la lésion est quelquefois décrit, il correspond à une muqueuse péri-lésionnelle plus pâle. Une AI correspond histologiquement à une dilatation de fins capillaires muqueux en communication avec des veines sous muqueuse ectasiques et tortueuses (78).

**b. Epidémiologie :**

Les angiodysplasies digestives sont la cause la plus fréquente des hémorragies digestives obscures (30 à 40 % des cas). (87).

Dans notre étude, l'angiodysplasie représentait la cause la plus fréquente de l'anémie ferriprive 32%. Dans une étude menée à Rabat, la principale étiologie était l'angiodysplasie diffuse (64), Riccioni et al. a aussi objectivé que les LV étaient la principale étiologie de l'hémorragie digestive((65). Dans une étude de Ben soussan et al, 56% des lésions causant l'hémorragie digestive obscure étaient l'angiodysplasies(88).

Une revue systématique de 227 articles sur la VCE a révélé la cause du SDO, le diagnostic le plus fréquent étant l'angiodysplasies représentant 50%(89).

La localisation la plus fréquente des AI est le côlon, notamment dans sa portion ascendante et dans le cæcum (plus de la moitié des cas) (87)(90).

La prévalence des AI coliques dans la population générale a été évaluée à 0,83 % dans une étude sur 964 patients sains(91).

Effectivement ces données se concordent avec nos résultats, la majorité des lésions d'angiodysplasies retrouvées chez nos malades se localisent au niveau colique, surtout caecal (80% chez le groupe 2, 67 % chez le groupe 1), et colique ascendant (20% chez le groupe 1, 30% chez le groupe 2).

L'intestin grêle est l'emplacement de 10 à 15% des angiodysplasies intestinales(90), en effet 13% des lésions d'angiodysplasies chez les patients avec hémorragie extériorisée se localisent au niveau de l'intestin grêle, en pourcentage plus élevé 20% chez le groupe avec saignement occulte.

Environ 90 % des AI cessent de saigner spontanément mais le risque de récurrence est élevé. Ce risque est compris entre 25 et 65 % selon les études et il est d'autant plus élevé que le suivi est long (78).

A défaut des renseignements personnels, notre étude n'a pas pu traiter le suivi des malades après la réalisation de la VCE. En effet, le registre des malades ne contenait pas assez d'informations permettant ainsi de les contacter.

Tous les malades ont été perdus de vue.

**c. Présentation clinique :**

Dans le côlon, une AI ne peut être formellement retenue comme étant la cause d'un saignement digestif, extériorisé ou occulte, que lorsqu'il existe un saignement actif visualisé en endoscopie. Même si les AI sont le plus souvent localisées dans la même portion du tube digestif, environ 20 % de lésions synchrones sont diagnostiquées à distance (78).

Dans l'intestin grêle, elles sont diagnostiquées dans un contexte de saignement digestif obscur (hémorragie extériorisée ou occulte). Certaines situations peuvent être associées à la présence d'AI comme le rétrécissement aortique, la maladie de Von Willebrand, l'insuffisance rénale chronique et, plus rarement, l'hépatopathie chronique(78).

Seule l'association d'angiodysplasies avec IRC a été décrite chez 2 cas de nos patients.

**d. Moyens Diagnostiques et traitement :**

Les AI du tube digestif haut et bas sont accessibles par l'EOGD et par la coloscopie. Lorsqu'elles sont situées dans l'intestin grêle, le diagnostic est effectué grâce à la VCE ou l'entéroscopie (entéroscopie double ballon (EDB), simple ballon (ESB) ou spiralee (ES) ).(92)

L'entéroscopie poussée et l'entéroscopie peropératoire sont maintenant peu utilisées en raison de la faible rentabilité diagnostique pour la première et de la morbidité élevée pour la seconde(93).

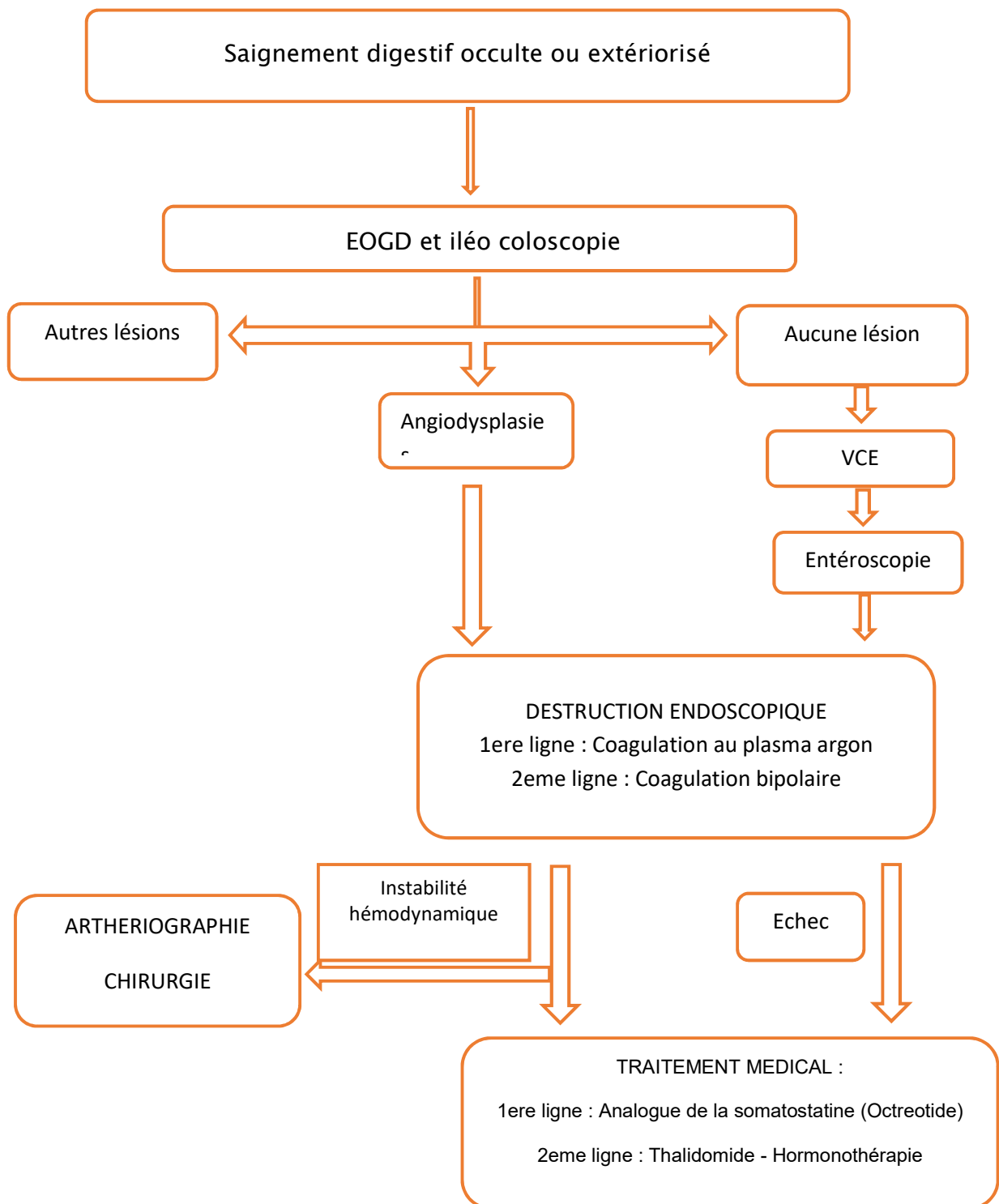
Les trois techniques d'entérocopie (EDB, ESB et ES) sont équivalentes en termes de rentabilité diagnostique ou thérapeutique et de complications. Les avantages de l'entérocopie sont de pouvoir laver à l'eau la muqueuse afin d'obtenir une meilleure visibilité, de réaliser des biopsies et de traiter les AI(94)(95).

En cas de négativité des bilans il ne faut donc pas hésiter à refaire les examens endoscopiques lorsque la suspicion clinique est forte (96)

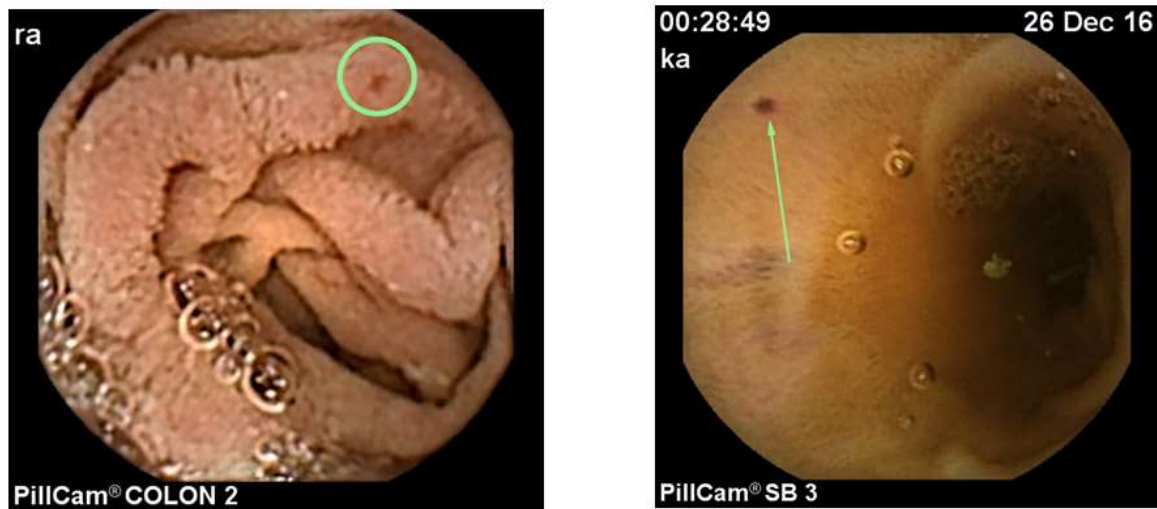
Un traitement est indiqué lorsqu'il existe un saignement extériorisé ou lorsque le saignement est occulte, après avoir éliminé toute autre cause d'hémorragie.

Les AIs asymptomatiques, c'est-à-dire non hémorragiques, de découverte fortuite, ne doivent pas être traitées(97)(98).

Algorithme proposé pour la prise en charge d'une angiodysplasie hémorragique du tube digestif(78) (**Figure38**) :



**Figure 38** : Algorithme proposé pour la prise en charge d'une angiodysplasies hémorragique du tube digestif.



**Figure 37** :L'aspect typique d'une AI

### **1.2. Phlébectasie :**

Les petites ectasies veineuses, également appelées phlébectasies, sont fréquemment observées lors du SDO de l'intestin grêle normal (99).

Les phlébectasies de différentes tailles peuvent être trouvées isolées ou multiples, apparaissant comme des dilatations vasculaires bleuâtres (100).

Quand elles sont petites, elles représentent probablement des découvertes accidentelles sans signification clinique.

À l'inverse, les grandes ectasies veineuses avec une surface érodée devraient être considérées comme une source potentielle de saignement(99).

Un seul cas de phlébectasies diffuses a été retrouvé chez un patient présentant un syndrome hémorragique inexplicé, ces lésions ont été associées à une angiodysplasie.

### **1.3. Fragilité vasculaire :**

Dans notre série de cas, 2 patients ont présenté des lésions de fragilité vasculaire pouvant être en rapport avec leur prise d'AINS, mais n'expliquant en aucun cas l'origine de leur l'anémie.

En effet Plusieurs études ont montré l'existence de lésions intestinales chez des patients traités par AINS, qu'ils présentent ou non des lésions gastriques.

Les ulcères, les érosions sont les plus fréquemment retrouvées(15). Cependant, des études prospectives sont nécessaires pour prouver la responsabilité de ces lésions minimes dans les effets délétères constatés lors de l'utilisation d'AINS chez 22 % des sujets volontaires (101) .

#### **1.4. Syndrome blue rubber nevus :**

Le syndrome de blue rubber nevus ou Bleb syndrome (**Figure39**) est une malformation congénitale rare qui se caractérise par des malformations veineuses multifocales de la peau, des tissus mous et des voies gastro-intestinales, et moins souvent d'autres systèmes organiques.(102)

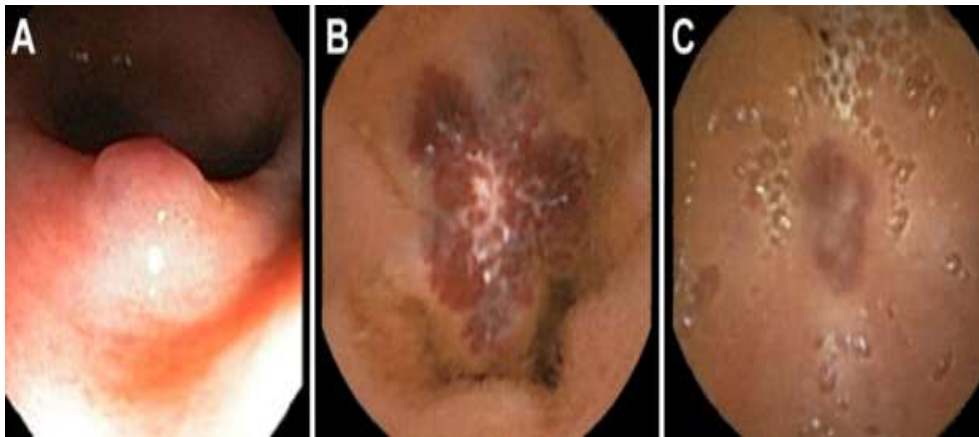
Une hémorragie gastro-intestinale massive ou occulte avec anémie ferreuse est la présentation clinique typique du syndrome (103).

À l'endoscopie, les lésions se produisent sous forme de nodules muqueux avec un mamelon bleuté central, ou un aspect plat ou polypoïde, de différentes tailles ,des signes de saignements récents ou actifs peuvent être évidents (103)(104) .

Les lésions cutanées peuvent être retardées lors de la présentation, mais l'absence réelle de lésions cutanées est extrêmement rare et peut entraîner un retard dans le diagnostic (105)(102).

La présentation du Bleb syndrome sans manifestations cutanées est rare, avec un cas signalé dans la littérature en 2005 (106) et un autre en 2014 (102).

Dans notre groupe des patients avec anémie ferriprive avec hémorragie extériorisée, une lésion faisant évoquer un Bleb syndrome a été notée chez un seul malade ne présentant aucune manifestation cutanée. Ce qui nous a poussés à revoir le diagnostic et adresser le malade à la chirurgie pour le confirmer.



**Figure 39** : Lésion colique sous-muqueuse identifiée sur la coloscopie (A) et deux malformations vasculaires dans l'intestin grêle identifiées sur VCE (B, C) faisant évoquer un SBRN.

## 2. LESIONS TUMORALES :

Les néoplasies digestives sont particulièrement fréquentes sur le terrain d'anémie ferriprive et peuvent être tout à fait asymptomatiques, ce qui rend leur recherche systématique même en l'absence de symptomatologie évocatrice(6)(1).

Dans une cohorte américaine de 9024 participants, une néoplasie digestive a été retrouvée chez 9 % des patients de plus 65 ans qui avaient une anémie ferriprive.

Dans cette même étude, le risque d'avoir une néoplasie digestive était plus grand en présence d'anémie ferriprive par rapport aux personnes non anémiques et au statut martial normal(107) . Dans une autre étude 9% des causes de SDO retrouvées en VCE sont les tumeurs digestives (108).

Chez 3 à 9% des patients qui bénéficient de VCE pour hémorragie gastro intestinale obscur ou pour suspicion de MICI, des lésions tumorales peuvent être retrouvées à n'importe quel site tout au long de l'intestin grêle (109).

### 2.1. Tumeurs de l'intestin grêle :

Les tumeurs de l'intestin grêle sont rares puisqu'elles représentent 3 à 6 % de l'ensemble des tumeurs gastro-intestinales et moins de 2 % de l'ensemble des tumeurs malignes, alors que

l'intestin grêle représente 75 % de la longueur du tube digestif et 90 % de sa surface muqueuse (110). Chez les patients moins de 40 ans, la lésion la plus souvent détectée est la tumeur de l'intestin grêle (111).

Les tumeurs les plus fréquemment observées sont l'adénocarcinome, la tumeur stromale gastro-intestinale GIST, le carcinoïde, le lymphome et le sarcome(112)(39). Les symptômes peuvent varier d'une anémie avec ou sans saignement digestif extériorisé à des douleurs abdominales, des nausées, des vomissements, une altération de l'état général(113).

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(111). **(Figure40)**

L'entéroscanner est donc l'examen clé pour visualiser toute la paroi intestinale et ses rapports anatomiques de voisinage. Il est d'autant plus rentable que sa demande est ciblée comme le type tumoral peut parfois être fortement suspecté sur les seules données de l'imagerie.

Il s'agit alors de faire le diagnostic différentiel entre les différentes tumeurs de l'intestin grêle telles que l'adénocarcinome, les GIST, le lymphome, les métastases et les tumeurs carcinoïdes. Le caractère tumoral hyper vasculaire, le développement extrinsèque et l'absence d'adénopathies sont plutôt en faveur d'une tumeur stromale(114).

Dans une sélection de 30/112 patients avec des tumeurs grêliques détectées à l'aide de la VCE, l'entéroscopie poussée à un apport diagnostique de 70%. (115)

Ainsi l'entéroscopie poussée peut être un outil diagnostique fiable pour les tumeurs de l'intestin grêle à localisation jéjunale proximale. Concernant les patients avec une hémorragie gastro-intestinale obscure, l'apport diagnostique de la VCE est similaire à celui de l'entéroscopie à double ballon (116)(117) et de l'entéroscopie intra-opératoire (118).

En généralisant ces résultats aux autres sous-groupes de patients inclus dans cette étude, il s'avère que la VCE est suffisamment précise pour la détection des tumeurs intestinales grêliques(119).

Les tumeurs peuvent être bénignes, potentiellement malignes ou malignes, primitives ou métastatiques. Cependant, la majorité (60%) de ces tumeurs sont malignes et la différenciation entre le caractère bénin ou malin reste une limite de la VCE (130).

La plupart des tumeurs grêliques sont détectées durant l'exploration par VCE pour des hémorragies gastro-intestinales obscures ou pour anémie ferriprive, mais ne représentent que dans 3,5 à 5% des cas (120)(119).

Une étude de Singeap et al, a rapporté que 4,9% les patients avec hémorragie digestive inexpliquée présentaient des tumeurs de l'intestin grêle, lors de l'examen par VCE (121).

D'autres études ont trouvé un taux de détection tumorale de 6% -12% chez les patients avec saignement digestif obscur(122) (130).

Dans une étude rétrospective au Etats-Unis en 2006, et qui a exploité les résultats de 562 VCE réalisées entre 2001 et 2003, des lésions tumorales étaient objectivées dans 9% des cas, avec 48% de lésions malignes et dont les types prédominants étaient: Adénocarcinome, carcinome carcinoïde et les tumeurs stromales gastro-intestinales (123)(124).

Dans notre étude le taux de détection tumoral par VCE est de 34 % ce qui rejoint les données de la littérature. Les lésions tumorales étaient plus détectées dans le groupe d'anémie ferriprive sans hémorragie extériorisée avec un taux de 48 %.

Il s'agissait d'une tumeur de l'intestin grêle dans 5% des cas, dans notre série, les tumeurs du grêle représente la 2ème étiologie de l'anémie ferriprive avec ou sans extériorisation (17%).



**Figure40:** ulcération jéjunale à fond fibrineux et bourrelet périphérique érythémateux faisant évoquer une tumeur

### **3. LESIONS ULCEREUSES :**

Seuls les ulcères hémorragiques seront discutés dans ce chapitre, les ulcères non hémorragiques détectés pas la VCE n'expliquent en aucun cas l'origine de l'anémie ferriprive.

Dans notre série, 5 cas présentaient, lors de l'exploration par VCE, des lésions ulcéreuses avec des localisations différentes pour chaque patient, notamment deux cas avaient une localisation gastrique, tandis que chacun des autres cas avaient une localisation différente : iléale, duodénale et bulbaire.

Ainsi les lésions ulcéreuses représentaient 12% des étiologies. Ces patients n'avaient aucun antécédent d'ingestion de produit caustique ni de prise de médicament gastro-toxique ; les ulcères étaient isolés, sans aucune autre lésion associée, et hémorragique au cours de l'examen.

Nos résultats se comparent avec l'étude de Grigg-Gutierrez N et al.(125) qui a objectivé que 10,92% des étiologies du saignement obscur étaient d'origine ulcéreuse hémorragique, tandis que dans une autre étude indienne seulement 4/68 malades présentaient des ulcères hémorragique soit 5,88%.(126)

### **4. LESIONS INFLAMMATOIRES :**

L'anémie représente une complication fréquente au cours des maladies inflammatoires intestinales, affectant 16-68% des malades.

Bien que la cause de l'anémie soit multifactorielle, la carence en fer est l'un des facteurs les plus incriminés et s'est révélée présente chez 36 à 90% des patients, l'anémie ferriprive est donc très répondue dans ce type de lésion (59).

La maladie de Crohn et la maladie cœliaque étaient les deux maladies inflammatoires retrouvées dans notre étude. Seulement 3 cas présentaient une suspicion de la maladie de Crohn pouvant expliquer l'anémie ferriprive et 2 autres cas avec une suspicion de maladie cœliaque. La vidéo capsule réalisée chez nos malades a objectivé ces lésions inflammatoires avec un taux de détection de 8%.

#### **4.1. Maladie de Crohn :**

La maladie de Crohn est caractérisée par une inflammation muqueuse et transmurale touchant l'ensemble du tube digestif. Près de 80% des patients ont une atteinte de l'intestin grêle, siégeant pour la grande majorité des cas, dans l'iléon distal (11).

L'anémie est considérée comme un symptôme clé de la maladie de Crohn(127).

L'utilité de la VCE dans la maladie de Crohn est actuellement établie, avec ou sans signe suggestifs de la maladie, la capsule peut affirmer le diagnostic comme 'exclure chez les malades sans signes inflammatoires spécifiques.

La VCE peut aussi être utilisée pour évaluer l'activité de la maladie ou sa récurrence. Cependant, la capacité de capsule endoscopique à distinguer l'origine inflammatoire de l'origine médicamenteuse ( AINS ) des ulcérations reste une limite significative(41).

#### **4.2. Maladie Cœliaque :**

La maladie cœliaque est une maladie auto-immune résultant de la rencontre d'un individu génétiquement prédisposé avec un antigène alimentaire très répandu, le gluten.

Elle est caractérisée par la présence d'une atrophie villositaire duodéno-jéjunale associée à des degrés divers de malabsorption.

La présentation classique associe à des degrés divers une diarrhée chronique, un amaigrissement une anémie(128).

L'utilisation de la VCE chez les patients atteints de maladie cœliaque a évolué et peut être considérée comme une aide au diagnostic de la maladie cœliaque pour évaluer les symptômes en cours ou les nouvellement apparus, diagnostiquer la récurrence de la maladie et objectiver les complications, à savoir les ulcérations, jéjunite et adénocarcinome(41).

Dans une étude européenne multicentrique publiée en 2007(129), sur 43 patients atteints de maladie cœliaque confirmée, la sensibilité de la VCE au diagnostic de la maladie cœliaque était de 87,5% avec une spécificité de 91%, une valeur prédictive positive de 96% et une valeur prédictive négative de 71%.

Une méta-analyse publiée en 2012(130) a évalué la précision de VCE dans le diagnostic de la maladie cœliaque 40.

La sensibilité globale de la VCE était de 89% avec une spécificité de 95% pour le diagnostic de la maladie cœliaque par rapport à l'histologie.

## **V. Rendement diagnostique de la VCE :**

Depuis son introduction, la VCE s'est avérée être un outil utile pour le diagnostic de la pathologie de l'intestin grêle.

L'indication la plus fréquente pour la VCE et celle avec le rendement diagnostique le plus élevé est le saignement digestif obscur. Il y a eu de nombreuses études sur ce sujet avec une efficacité diagnostique allant de 47% à 84%. (131)

Selon la littérature, le rendement diagnostique de la VCE dans l'anémie ferriprive inexplicée est similaire à celui des patients avec un saignement digestif obscur(65).

Ce constat n'est pas surprenant, en effet l'anémie ferriprive est la conséquence majeure du saignement digestif occulte, d'autant plus que les étiologies les plus fréquentes de ce dernier sont effectivement retrouvées lors de l'exploration de l'anémie ferriprive inexplicée par VCE (65).

L'analyse systématique de la littérature par Koulaouzid et al (120), a mis le point sur un rendement limité de la VCE chez les groupes de patients présentant seulement une anémie ferriprive.

Dans cette lumière, tous les patients anémiques avec saignement digestif obscur, occulte et extériorisée, ont été inclus dans notre étude. Le rendement diagnostique de la vidéo capsule réalisée chez nos malades est de 82 %.L'apport de la VCE était positif, vu que 46/56 cas d'anémie ont été expliqués.

Une Méta-analyse publiée en 2012, a examiné l'utilité de la VCE chez 1960 patients issus de 24 études avec anémie inexplicée(120),l'apport diagnostique était de 67% (41).

L'étude de Sheibani et al (132), a démontré un apport diagnostique de 61.4% , selon Riccioni(65) et al, le rendement objectivé était de 70% . En 2011 l'étude de Milano et al (133), et Yamada et al(134) ont respectivement mis le point sur un rendement diagnostique de 77.7 % et 63.3 %.

Une étude multicentrique marocaine faite au CHU de Rabat a évalué le rendement diagnostique dans l'anémie ferriprive inexplicée qui était de 88.8% (64).

Carey et al. (135) dans une étude rétrospective incluant 260 patients, chez qui ils avaient réalisé une VCE pour une hémorragie gastro-intestinale obscure occulte ou extériorisée, a montré que la VCE avait un rendement clinique significatif dans 53 % des cas.

L'apport diagnostique de la VCE, dans les hémorragies obscures gastro-intestinales extériorisées, était plus important que dans le groupe présentant une hémorragie obscure occulte (60% vs 46% ; p=0,03). (65)

Pennazio et al.(136) a rapporté dans son étude que le meilleur rendement de la VCE était chez les patients avec un saignement actif (92,3%) et chez ceux avec une anémie ferriprive inexplicée (44,2%), tandis que chez les patients ayant précédemment présenté un saignement extériorisé arrêté (intervalle entre 10 jours et 1 an), la VCE avait moins de rendement (13%).

L'explication la plus probable est que l'examen endoscopique par VCE a été réalisé au cours d'une période de saignement actif chez les deux groupes de patient, ce qui a donné en conséquence l'absence de corrélation statistiquement significative. (69)

Contrairement aux données de la littérature, le rendement dans notre groupe de patients avec anémies sans saignement extériorisé (n= 28) était plus élevé comparé à celui du groupe avec saignement extériorisé (n=18).

Ceci pourrait être expliqué par la différence du nombre de malades inclus dans chaque groupe, d'autant plus que le taux des résultats détectés été plus élevé chez le groupe avec saignement digestif extériorisé.

Selon des études rétrospectives(137)(138)(139), la réalisation précoce de la VCE par rapport au saignement est un facteur pouvant influencer le rendement diagnostique chez les malades

anémique avec saignement extériorisé. Mais il n'existe aucune étude prospective affirmant cette donnée (35).

Deux autres études (136)(135) avec un rendement diagnostique élevée ont démontré qu'un intervalle court entre l'épisode de saignement et la réalisation de la VCE augmentent le rendement.

Dans notre série de cas on n'a pas pu préciser le moment du saignement par rapport à la réalisation de la VCE, ce qui pourrait être une limite à notre étude.

La VCE n'a détecté aucune lésion chez 2 patients dans notre étude, on n'a pas pu évaluer leur devenir puisqu'ils ont été perdus de vue.

Selon la ESGE plus du 1/3 des malades avec saignement digestifs obscurs, bénéficiant d'une VCE auront des résultats normaux (35). Dans ce cadre, beaucoup d'études ont été réalisées et ont prouvé que le taux de re-saignement après une VCE normale est très faible (44).

Plusieurs analyses systématiques de la littérature et des recommandations consensuelles (140)(141) ont conclu que les patients avec saignement digestif obscur et un résultat normal à la VCE ne doivent pas subir d'autres moyens d'investigations.

L'approche conservatrice se basera sur la politique « wait and see » ou une supplémentation en fer pour restaurer le taux d'hémoglobine.

Dans le cas où le saignement persiste ou récidive, une transfusion sanguine peut être une alternative à l'approche conservatrice. Chez ce genre de patients la réalisation d'une deuxième VCE peut avoir un rendement diagnostique positif, spécialement chez ceux avec une Hb inférieure à 4g/dl (142)

Alternativement, l'entéroscopie(143)(144) et l'entéroscanner (145) peuvent être réalisés après une VCE négative et peuvent avoir un rendement positif.

A présent aucune donnée n'a été conçue par rapport à la réalisation de l'angioscanner dans cette situation.

Aucune recommandation n'incite à une répétition de l'endoscopie haute et basse, bien qu'il existe des preuves indirectes (146)(147) suggérant que ces enquêtes peuvent identifier les lésions précédemment ignorées.

Le tableau ci-dessous représente un récapitulatif comparatif des résultats et du rendement de notre étude avec les données de la littérature.(120) (Tableau XVI)

**Tableau XVI : récapitulatif comparatif des résultats et rendement de notre étude avec les données de la littérature**

Etudes	N	Type de l'étude	Pays	Rendement diagnostic		LV		LT		LI	
				N	%	N	%	N	%	N	%
Sheibani et al, 2010	57	Rétrospective	USA	35	61.4	21	36.8	5	8.7	4	7
Riccioni et al, 2010	138	Rétrospective	Italie	91	65.9	51	36.9	9	6.5	18	13
Milano et al, 2011	45	Prospective	Italie	35	77.7	13	28.8	6	13.3	9	20
Yamada et al, 2011	30	Prospective	Japon	19	63.3	6	20	2	6.7	7	23.3
I Serraj et al, 2006	18	Rétrospective	Maroc	16	88.8	12	66.6	4	22	2	11
<b>Notre séries</b>	<b>56</b>	<b>Rétrospective</b>	<b>Maroc</b>	<b>46</b>	<b>82</b>	<b>27</b>	<b>41.5</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>8</b>

## VI. Remboursement de la VCE :

Un décret publié en novembre 2008 au journal officiel de la république française, a autorisé le remboursement de la VCE à 100 % par l'assurance-maladie. Vu le prix, le tout est cependant encadré pour éviter les abus :

- Le recours à la vidéo-capsule ne devra avoir lieu qu'en deuxième intention. « Face à un saignement digestif inexpliqué et après endoscopie Œsogastroduodénale et coloscopie totale négatives» insistent les responsables du Syndicat national des médecins spécialistes de l'appareil digestif (SYNMAD) dans un communiqué.(148)

- L'autre indication autorisée concerne la maladie de Crohn. Le recours à la vidéo-capsule endoscopique y sera permis à la seule condition que « les examens morphologiques de l'intestin grêle et endoscopiques digestifs avec biopsies soient négatifs ».(148)

Cet encadrement très strict s'explique par l'ampleur des enjeux financiers. Une exploration par vidéo-capsule était jusqu'alors facturée 612,47 euros, dont 112,47 euros pour les honoraires médicaux et 500 euros pour le « dispositif médical » (capsule et autre matériel) utilisé pour l'examen.

Et alors que seuls les honoraires étaient jusque-là pris en compte dans le remboursement, celui-ci portera désormais sur la totalité de la somme.(148)

Dans notre contexte la vidéo capsule coûte entre 5000dh et 8000dh, ni la capsule ni les honoraires médicaux ne sont remboursés par nos assurances ni par le Ramed. Seul l'assurance SAHAM(OCP) rembourse le 1/3 des honoraires médicaux de façon arbitraire et aléatoire.

En effet la vidéo capsule ne figure même pas dans la liste établie par la nomenclature générale des actes professionnels(149).

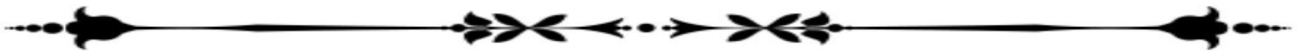
Notre étude a inclus arbitrairement un nombre restreint de 56 malades anémiques sur une durée de 2 ans, dont la majorité avait un bon niveau socio-économique et pouvant s'offrir un examen endoscopique par VCE.

Vu la fréquence élevée des anémies ferriprive, les malades anémiques avec un bas niveau socio-économique, qui représentent la partie émergée de l'iceberg, n'ont pas été explorés et ne le seront pas tant que cet examen n'est pas remboursé.

Après avoir détaillé les différentes données de la littérature et après avoir mis en évidence la place de la vidéo capsule endoscopique et son rendement fortement positif 82% dans l'exploration des anémies inexplicées chez nos malades du service, il est temps de surligner l'intérêt du remboursement de ce moyen non invasif d'investigation gastro intestinale, mais qui reste malgré son utilité, un moyen diagnostique très coûteux et inaccessible par la majorité de la population.

Le but principal de cette étude est d'inciter la partie concernée à autoriser le remboursement de la vidéo capsule par les assurances maladie dans notre pays.

## CONCLUSION



Depuis son introduction, la VCE s'est avérée être un outil utile pour le diagnostic de la pathologie de l'intestin grêle.

Son indication la plus fréquente reste l'exploration des anémies ferriprives dans le cadre du saignement digestif inexpliqué soit extériorisé ou occulte. Elle représente l'examen de référence après une endoscopie digestive haute et une iléo-coloscopie normales. Cependant, le respect des contre-indications est nécessaire pour éviter la rétention de la VCE. Actuellement, toutes les études publiées par la majorité des sociétés endoscopiques internationales confirment le rôle primordial de la VCE dans le diagnostic des patients avec une anémie ferriprive inexpliquée ou un saignement digestif obscur.

Quant au rendement diagnostique de la VCE, il y a eu de nombreuses études sur ce sujet avec une efficacité diagnostique allant de 47% à 84%. Dans notre série, le rendement (82%) était plus important.

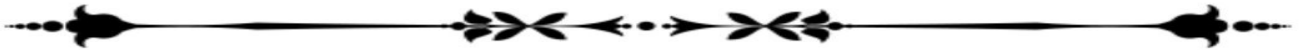
Les étiologies de l'anémie ferriprive inexpliquée d'origine digestives dans la littérature sont dominées par les angiodysplasies, les tumeurs du grêle, les lésions en rapport avec la maladie de Crohn et la maladie coéliqua. Chez nos patients, elles étaient dominées par les angiodysplasies intestinales, les polypes et processus tumoraux intestinaux.

Malgré que la VCE représente des limites telles que la non réalisation de biopsies ni de gestes thérapeutiques, elle garde tout son intérêt dans l'orientation diagnostique et la prise en charge de l'anémie, or sa réalisation reste restreinte et inaccessible à la majorité de notre population anémique, en effet le bas niveau socio-économique et l'origine rurale des malades sont, d'un côté, des facteurs favorisant de l'anémie ferriprive et d'un autre côté, représentent des obstacles majeurs à la réalisation de la VCE, et par conséquent à l'achèvement d'une bonne démarche diagnostique.

Cependant le remboursement de cet outil diagnostique devient nécessaire dans notre contexte, ni la capsule ni les honoraires médicaux ne sont remboursés par nos assurances ni par le Ramed. Seul l'assurance SAHAM (OCP) rembourse le 1/3 des honoraires médicaux de façon

arbitraire et aléatoire. La vidéo capsule ne figure pas dans la liste établie par la nomenclature générale des actes professionnels au Maroc.

## ANNEXES





- Globules blancs :
- Polynucléaires neutrophiles :
- Plaquettes :
- Urée :
- Créatinine :
- TP :
- TCA :
- Glycémie :
- Ferritinémie :
- Transferrine :
- VS :
- CRP :
- Bilan hépatique :

#### 4.2. Morphologique :

- |                |     |     |
|----------------|-----|-----|
| ▪ EOGD :       | Non | Oui |
| ▪ Coloscopie : | Non | Oui |

#### Indication de la capsule :

##### Type de la capsule :

- Grêlique
- Colique

##### Le Geste :

#### 1. Préparation avant la capsule :

- |                                     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|
| ▪ A jeun depuis 12h :               | Non | Oui |
| ▪ Préparation PEG :                 | Non | Oui |
| ▪ Régime claire :                   | Non | Oui |
| ▪ Arrêt de médicaments (fer oral) : | Non | Oui |
| ▪ Aucun régime particulier          |     |     |

#### 2. Pendant le geste :

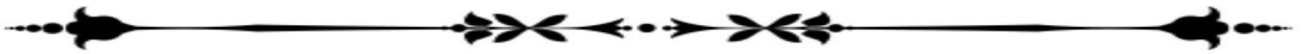
- |                             |     |     |
|-----------------------------|-----|-----|
| ▪ Acceptabilité :           | Non | Oui |
| ▪ Respect de la procédure : | Non | Oui |

#### 3. Après le geste :

- Temps d'élimination :
- Compte rendu :

- Rendement diagnostique de l'étiologie de l'anémie :          Non          Oui

## RESUMES



## Résumé

L'avènement de la vidéo capsule endoscopique (VCE) a révolutionné l'exploration de l'intestin grêle jusque-là inaccessible aux explorations endoscopiques usuelles et à la prise en charge des anémies ferriprives d'origine intestinale.

Nous avons réalisé cette étude dans le but d'emphatiser la place de la VCE dans l'exploration de l'anémie ferriprive, ainsi mettre le point sur la nécessité de son remboursement par les assurances maladie au Maroc. Ce travail concerne une étude rétrospective et descriptive sur une durée de deux ans, au sein du service de gastro-hépto-entérologie au CHU Mohamed VI de Marrakech.

De janvier 2015 à janvier 2017, 70 patients ont bénéficié d'une VCE, 56 d'entre eux ont été adressés pour bilan d'une anémie ferriprive inexpliquée. Cette anémie était associée à une hémorragie digestive inexpliquée chez 23 patients. Les explorations préalables, comportant une EOGD et une coloscopie, n'expliquaient pas l'origine de l'anémie.

Les informations ont été recueillies à partir des registres de compte-rendu. Il s'agit de 29 Femmes (51.8%) et 27 Hommes (48.2%), l'âge moyen était de 60 ans (+/-12.8). Le taux moyen d'hémoglobine était de 6,8/dl, 3,35% des patients ont été transfusés et 80 %ont été mis sous fer. Les étiologies étaient dominées par les lésions vasculaires 41,5% (angiodysplasies) suivies des lésions tumorales 34% (polypes, lymphomes, masses tumorales) puis les lésions ulcéreuses hémorragiques 12% et enfin les lésions inflammatoires 8% (maladie de Crohn et maladie cœliaque). Le rendement diagnostique global de la VCE est de 82%.

Ces résultats rejoignent ceux de la littérature, il a été aussi noté que le saignement digestif obscur est l'indication la plus fréquente de la VCE, avec un rendement diagnostique le plus élevé. En effet, l'anémie ferriprive est la conséquence majeure de ce saignement, d'autant plus que le

rendement diagnostique de la VCE dans l'anémie ferriprive inexpliquée est similaire à celui des patients avec un saignement digestif obscur.

Désormais, l'intérêt du remboursement de ce moyen non invasif d'investigation gastro-intestinal est devenu de plus en plus nécessaire vu la haute fréquence des anémies ferriprive inexpliquées.

## **ABSTRACT**

The advent of endoscopic video capsule (EVC) has revolutionized the exploration of the small intestine, previously inaccessible to the usual endoscopic explorations, and the management of iron deficiency anemia of intestinal origin. We carried out this study in order to emphasize the role of EVC in the exploration of iron deficiency anemia, thus bringing to light the need for its refund by health insurances in Morocco.

This work concerns a retrospective and descriptive study over a period of two years, within the service of gastro-hepato-enterology at the University hospital Mohamed VI of Marrakesh.

From January 2015 to January 2017, 70 patients received EVC, 56 of whom were referred for an unexplained iron deficiency anemia. This anemia was associated with unexplained gastrointestinal bleeding regarding 23 patients. Preliminary explorations involving fibroscopy and colonoscopy, were normal.

The informations were gathered from the report logs. It is about 29 Females (51.8%) and 27 Males (48.2%), with a mean age of 60 years (+/- 12,8). The mean hemoglobin was 6.8 / dl. 3,35% of the patients were transfused and 80% underwent an iron therapy.

The etiologies were dominated by 41.5% of vascular lesions (angiodysplasia) followed by 34% of tumor lesions (polyps, lymphomas, tumor masses) followed by 12% bleeding ulcer lesions and 8% of inflammatory lesions (Cohn's disease and disease celiac).

The overall diagnosis yield of ECV is 82%. These findings are consistent with those reported in the literature. Also, obscure gastrointestinal bleeding is reported to be the most common indication for ECV, and has eventually the highest diagnostic yield. In fact, iron deficiency anemia is the major consequence of this bleeding.

The Diagnosis yield of ECV in unexplained iron deficiency anemia is similar to that of patients with obscure digestive bleeding.

Henceforth, the interest in reimbursement of this noninvasive tool of gastrointestinal investigations has become increasingly necessary given the high frequency of unexplained iron deficiency anemia.

## ملخص

بداية أو مجيء الكاميرا الكبسولة كان بمثابة ثورة في استكشاف الأمعاء الدقيقة، الشيء الذي كان إلى حد الآن يتعذر الوصول إليه من خلال الفحص النضري التقليدي. كما أنها ساهمت في رعاية مرض فقر الدم بعوز الحديد . لقد قمنا بهذه الدراسة بهدف التركيز على أهمية الكاميرا الكبسولة في استكشاف فقر الدم الناجم عن نقص الحديد، والوقوف على ضرورة سداد تكاليف الكبسولة والفحص من طرف التأمينات الصحية بالمغرب . هذا العمل يشمل دراسة وصفية رجعية النطاق، امتدت على مدى سنتين في قسم أمراض الكبد والجهاز الهضمي بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش من يناير 2015 إلى حدود يناير 2017 . خلال هذه الفترة استفاد 70 مريض من الكاميرا كبسولة، من بينهم 56 حالة وجهت من أجل الفحص عن أنيميا نقص الحديد المجهولة السبب، من بينها 23 حالة من فقر الدم مصحوبة بنزيف معوي غير مبرر . الاستكشافات الأولية، التي تضمنت تنظير داخلي من الأعلى والأسفل، لم تعطي تفسيرات مبررة للوقوف على أصل فقر الدم .

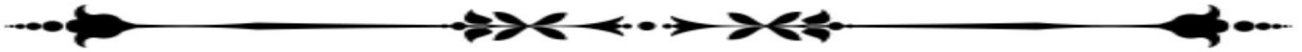
المعلومات المتحصل عليها من سجلات التقارير الطبية تفيد أن هناك 29 حالة من النساء (51,8%) و 27 من الرجال (48%) مع متوسط عمر 60 عام . (12,8%-tl) كما أن المعدل المتوسط للهيموغلوبين كان بنسبة 6,8% . 3,35% من المرضى قد تم تزويدهم بالدم و 80% وضعوا تحت العلاج بالحديد . أما الأسباب فقد هيمنت عليها جروح الأوعية الدموية بنسبة 0,1% (عيوب خلقية بالأوعية الدموية) متبوعة بالأورام الهضمية بنسبة 34% (زوائد لحمية، وروم لمفاوية، كتل ورمية) و 12% من القرحة الدموية، وأخيرا 8% من الالتهابات المعوية .

في ما يخص العائد التشخيصي الإجمالي للكاميرا الكبسولة فكان بنسبة 82% هذه النتائج تنظم إلى النتائج المذكورة في السجلات والنشرات الطبية. التي أشارت أيضا إلى أن فقر الدم بعوز الحديد هو من العواقب الرئيسية لحالات

النزيف المعوي، مع العلم أن عائد التشخيص بالكاميرا الكبسولة لأنيميا فقر الدم هو نفس العائد عند حالات النزيف المعوي الغامض .

حاليا يبدو أن الاهتمام بالتغطية الصحية للكبسولة أصبح ضروريا نظرا لحالات فقر الدم بنقص الحديد الشائعة والغير مفسرة.

## BIBLIOGRAPHIE



1. **Goddard AF, McIntyre AS, Scott BB.**  
Guidelines for the management of iron deficiency anaemia. *Gut*. 2013;46(Suppl IV):iv1-iv5.
2. **Serraj K, Ismaili Z, Bouhafis K, Lehraiki M, Mecili M, Andrès E.**  
Anémies ferriprives: de la physiopathologie à la clinique? *Med Ther*. 2013;19(1):10-20.
3. **DeMaeyer EM, Adiels-Tegman M.**  
The prevalence of anaemia in the world. La prevalence de lanemie dans le monde. *World Health Stat Q [Internet]*. 1985;38(3):302-16.
4. **Halterman JS, Kaczorowski JM, Aligne CA, Auinger P SP.**  
Iron deficiency and cognitive achievement among schoolaged children and adolescents in the United States. *Pediatrics*. 2001;107:1381-6.
5. **Yates JM, Logan ECM, Stewart RM.**  
Iron deficiency anaemia in general practice: clinical outcomes over three years and factors influencing diagnostic investigations. *Postgrad Med J*. 2004;80(945):405-10.
6. **Killip S, Bennett JM, Chambers MD.**  
Iron deficiency anemia. *Am Fam Physician [Internet]*. 2007;75(5):671-8.
7. **Cattan D.**  
Anémies d'origine digestive. *EMC – Hepato-Gastroenterologie*. 2005;2(2):124-49.
8. **Fireman Z, Kopelman Y.**  
The role of video capsule endoscopy in the evaluation of iron deficiency anaemia. *Dig Liver Dis*. 2004;36(2):97-102.
9. **Rondonotti E, Koulaouzidis A, Silvia P, Franco R, Pennazio M.**  
Obscure gastrointestinal bleeding and iron-deficiency anemia-Where does capsule endoscopy fit? *Tech Gastrointest Endosc* . 2015;17(1):12-8.
10. **Raju GS, Gerson L, Das A, Lewis B.**  
American Gastroenterological Association (AGA) Institute Technical Review on Obscure Gastrointestinal Bleeding. *Gastroenterology*. 2007;133(5):1697-717.
11. **Sacher-Huvelin S, Bourreille A, Le Rhun M, Galmiche JP.**  
Nouvelles perspectives en endoscopie diagnostique: la vidéo-capsule. *Gastroenterol Clin Biol*. 2009;33(8-9):747-57.

12. **Delvaux M, Fassler I, Gay G.**  
La vidéo-capsule endoscopique : Etat de l'art Endoscopic video-capsule : State of the Art. 2004;34:293-304.
13. **Iddan G, Meron G, Glukhovsky A, Swain P.**  
Wireless capsule endoscopy. 2000;405(May):417-8.
14. **De Leusse A, Landi B, Jian R CC.**  
Système d'imagerie diagnostique par vidéo-capsule. Lett Hépatogastroentérol. 2000;6:72-4.
15. **Gay G, Delvaux M, Laurent V, Fassler I.**  
Exploration de l'intestin grêle par vidéocapsule. EMC - Chir. 2004;1(5):552-61.
16. **Bejou B.**  
Vidéocapsule de l'intestin grêle. Côlon & Rectum. 2012;6(4):242-8.
17. **Sacher-Huvelin S, Bourreille A, Le Rhun M, Galmiche JP.**  
Nouvelles perspectives en endoscopie : la vidéocapsule endoscopique. Gastroenterol Clin Biol. 2009;33(8-9):747-57.
18. **Ben Soussan E AM.**  
La vidéo-capsule : une nouvelle technique d'exploration de l'intestin grêle. Hépatogastro. 2002;9:273-8.
19. **Barkin JA, Barkin JS.**  
Video Capsule Endoscopy: Technology, Reading, and Troubleshooting. Gastrointest Endosc Clin N Am. 2017;27(1):15-27.
20. **Mylonaki M, Fritscher-Ravens A, Swain P.**  
Wireless capsule endoscopy: a comparison with push enteroscopy in patients with gastroscopy and colonoscopy negative gastrointestinal bleeding. Gut. 2003;52(8):1122-6.
21. **BEN SOUSSAN E., SAVOYE G., ANTONIETTI H., RAMIREZ S., DUCROTTE P. LE.**  
Is a 2 liter PEG preparation useful before capsule endoscopy. J Clin Gastroenterol. 2005;39:381-4.

22. **FIREMAN Z., MAHAJNA E., FESTI L. KY, STERNBERG A. SE.**  
Effect of erythromycin on gastric and small bowel transit time of video-capsule endoscopy. *Endosc.* 2002;56:452-6.
23. **Rokkas T, Papaxoinis K, Triantafyllou K, Ladas SD.**  
A meta-analysis evaluating the accuracy of colon capsule endoscopy in detecting colon polyps. *Gastrointest Endosc.* 2010;71(4):792-8.
24. **Song HJ, Moon JS, Do JH, Cha IH, Yang CH, Choi MG, et al.**  
Guidelines for bowel preparation before video capsule endoscopy. *Clin Endosc.* 2013;46(2):147-54.
25. **Gay G, Laurent V, Fassler I.**  
La vidéo-capsule endoscopique : comment, avec quelle sécurité, dans quelles indications et pour quel prix ? *Médecine et thérapeutique. Médecine et thérapeutique.* 2004;10:178-86.
26. **Saurin JC, Delvaux M, Gaudin JL, Fassler I, Villarejo J, Vahedi K, et al.**  
Diagnostic value of endoscopic capsule in patients with obscure digestive bleeding: Blinded comparison with video push-enteroscopy. *Endoscopy.* 2003;35(7):576-84.
27. **Saurin JC, Lapalus MG, Cholet F, D'Halluin PN, Filoche B, Gaudric M, et al.**  
Can we shorten the small-bowel capsule reading time with the " Quick-view" image detection system? *Dig Liver Dis.* 2012;44(6):477-81.
28. **Gay G, Delvaux M, Fassler I.**  
La capsule vidéo-endoscopique M2A : nouvelle investigation d'avenir. *Acta Endoscopica.* 2002;32:30-3.
29. **Appleyard M, Fireman Z, Glukhovsky A, Jacob H, Shreiver R, Kadirkamanathan S, et al.**  
A randomized trial comparing wireless capsule endoscopy with push enteroscopy for the detection of small-bowel lesions. *Gastroenterology.* 2000;119(6):1431-8.
30. **Litovitz T, Schmitz BF.**  
Ingestion of cylindrical and button batteries: an analysis of 2382 cases. *Pediatrics.* 1992;89(4 Pt 2):747-57.

31. **Eliakim R.**  
Video capsule endoscopy of the small bowel. *Curr Opin Gastroen.* 2008;24:159—63.
32. **Sears DM, Vots-Avotin A, Culp K GM.**  
Frequency and clinical outcome of capsule retention during capsule endoscopy for GI bleeding of obscure origin. *Gastrointest Endosc.* 2004;60:822—7.
33. **Buchman AL, Miller FH, Wallin A, Chowdhry AA AC.**  
Videocapsule endoscopy versus barium contrast studies for the diagnosis of Crohn's disease recurrence involving the small intestine. *Am J Gastroenterol.* 2004;99:2171.
34. **Caunedo-Álvarez Á, Romero-Vazquez J, Herrerias-Gutierrez JM.**  
Patency© and agile© capsules. *World J Gastroenterol.* 2008;14(34):5269-73.
35. **Pennazio M, Spada C, Eliakim R, Keuchel M, May A, Mulder CJ, et al.**  
Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy.* 2015;47(4):352-76.
36. **Enns RA, Hookey L, Armstrong D, Bernstein CN, Heitman SJ, Teshima C, et al.**  
Clinical Practice Guidelines for the Use of Video Capsule Endoscopy. *Gastroenterology.* 2017;(January):1-18.
37. **Saurin JC, Maunoury V, Lapalus MG, Cellier C, Delvaux M, Favre O, et al.**  
Consensus international de Paris 2006 sur les indications et les modalités de l'examen par capsule vidéoendoscopique. Rapport de la commission capsule de la SFED. *Gastroenterol Clin Biol.* 2007;31(10):798-805.
38. **Bailey AA, Debinsky HS, Appleyard MN, Remedios ML, Hooper JE, Walsh AJ et al.**  
Diagnosis and outcome of small bowel tumors found by capsule endoscopy: a three-center Australian experience. *Am J Gastroenterol.* 2006;101:22.
39. **Rondonotti E, Pennazio M, Toth E, Menchen P, Riccioni ME, De Palma GD, et al.**  
Small-bowel neoplasms in patients undergoing video capsule endoscopy: A multicenter European study. *Endoscopy.* 2008;40(6):488-95.
40. **Beggs a D, Latchford a R, Vasen HF a, Moslein G, Alonso a, Aretz S, et al.**  
Peutz-Jeghers syndrome: a systematic review and recommendations for management. *Gut.* 2010;59(7):975-86.

41. **Gerson LB.**  
Use and misuse of small bowel video capsule endoscopy in clinical practice. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2013;11(10):1224-31.
42. **Savas N.**  
Gastrointestinal endoscopy in pregnancy. Vol. 20, *World Journal of Gastroenterology.* 2014. p. 15241-52.
43. **Stanich PP, Kleinman B, Betkerur K, Mehta Oza N, Porter K, Meyer MM.**  
Video capsule endoscopy is successful and effective in outpatients with implantable cardiac devices. *Dig Endosc.* 2014;26(6):726-30.
44. **Koslowsky B, Jacob H, Eliakim R AS.**  
PillCam ESO in esophageal studies: improved diagnostic yield of 14 frames per second (fps) compared with 4 fps. *Endoscopy.* 2006;38:27-30.
45. **Sacher-Huvelin S, Bourreille A, Le Rhun M, Galmiche J-P.**  
[Future prospects in digestive endoscopy: wireless capsule endoscopy]. *Gastroenterol Clin Biol.* 2009;33(8-9):747-57.
46. **Fitzpatrick D.**  
Wireless Endoscopy Capsules. *Implant Electron Med Devices.* 2015;159-78.
47. **Wang A, Banerjee S, Barth BA, Bhat YM, Chauhan S, Gottlieb KT, et al.**  
Wireless capsule endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2013;78(6):805-15.
48. **Eliakim R, Fireman Z, Gralnek IM, Yassin K, Waterman M, Kopelman Y, et al.**  
Evaluation of the PillCam Colon capsule in the detection of colonic pathology: Results of the first multicenter, prospective, comparative study. *Endoscopy.* 2006;38(10):963-70.
49. **Schoofs N, Devière J, Van Gossum A.**  
PillCam colon capsule endoscopy compared with colonoscopy for colorectal tumor diagnosis: A prospective pilot study. *Endoscopy.* 2006;38(10):971-7.
50. **Spada C, De Vincentis F, Cesaro P, Hassan C, Riccioni ME, Minelli Grazioli L, et al.**  
Accuracy and safety of second-generation PillCam COLON capsule for colorectal polyp detection. *Therap Adv Gastroenterol.* 2012;5:173-8.

51. **Saito Y, Saito S, Oka S, Kakugawa Y, Matsumoto M, Aihara H, et al.**  
Evaluation of the clinical efficacy of colon capsule endoscopy in the detection of lesions of the colon: Prospective, multicenter, open study. *Gastrointest Endosc.* 2015;82(5):861-9.
52. **Spada C, Hassan C, Campanale M, Costamagna G.**  
Colon capsule endoscopy. *Tech Gastrointest Endosc.* 2015;17(1):19-23.
53. **Cave DR, Fleischer DE, Leighton JA, Faigel DO, Heigh RI, Sharma VK, et al.**  
A multicenter randomized comparison of the Endocapsule and the Pillcam SB. *Gastrointest Endosc.* 2008;68(3):487-94.
54. **Eliakim R.**  
Video capsule colonoscopy: Where will we be in 2015? *Gastroenterology.* 2010;139(5):1468-80.
55. **Nano based capsule-Endoscopy with Molecular Imaging and Optical biopsy.**  
Available from: <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/lifescihealth/docs/nemo.pdf>
56. **Neumann H, Fry LC, Neurath MF.**  
Review article on current applications and future concepts of capsule endoscopy. *Digestion.* 2013;87(2):91-9.
57. **Rey JF, Ogata H, Hosoe N, Ohtsuka K, Ogata N, Ikeda K, et al.**  
Feasibility of stomach exploration with a guided capsule endoscope. *Endoscopy.* 2010;42(7):541-5.
58. **World Health Organization.**  
Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention and Control, A guide for program managers. *Control.* 2001;114.
59. **Dubois RW, Goodnough LT, Ershler WB, Van WL, Nissenson AR.**  
Identification, diagnosis, and management of anemia in adult ambulatory patients treated by primary care physicians: Evidence-based and consensus recommendations. Vol. 22, *Current Medical Research and Opinion.* 2006. p. 385-95.
60. **Gasche C. Iron, anaemia, and inflammatory bowel diseases.**  
*Gut.* 2004;53(8):1190-7.

61. **Zhu A, Kaneshiro M, Kaunitz JD.**  
Evaluation and treatment of iron deficiency Anemia: A gastroenterological perspective. Vol. 55, Digestive Diseases and Sciences. 2010. p. 548-59.
62. **Samaha E, Cellier C.**  
Exploration d ' une anémie ferriprive d ' origine digestive en 2012. 2012;119-24.
63. **Holleran GE, Barry S a, Thornton OJ, Dobson MJ, McNamara D a.**  
The use of small bowel capsule endoscopy in iron deficiency anaemia: low impact on outcome in the medium term despite high diagnostic yield. Eur J Gastroenterol Hepatol. 2013;25(3):327-32.
64. **Serraj I, Amrani L, Atitar I, Chaoui Z, Amrani N. P.89**  
Apport de la vidéocapsule endoscopique dans le diagnostic étiologique des anémies ferriprives : étude pilote multicentrique marocaine. Gastroentérologie Clin Biol. 2009;33(3):A63.
65. **Riccioni ME, Urgesi R, Spada C, Cianci R, Pelecca G, Bizzotto A, et al.**  
Unexplained iron deficiency anaemia: Is it worthwhile to perform capsule endoscopy? Dig Liver Dis. 2010;42(8):560-6.
66. **Kassebaum NJ, Jasrasaria R, Naghavi M, Wulf SK, Johns N, Lozano R, et al.**  
A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. Vol. 123, Blood. 2014. p. 615-24.
67. **Ali Zinebi Hicham Eddou Karim Mohamed Moudden Mohamed Elbaaj.**  
Profil étiologique des anémies dans un service de médecine interne. Pan Afr Med J. 2017;26:10.
68. **Ioannou GN, Spector J, Scott K, Rockey DC.**  
Prospective Evaluation of a Clinical Guideline for the Diagnosis and Management of Iron Deficiency Anemia. 2002;
69. **AGA Technical Review on the Evaluation and Management of Occult and Obscure Gastrointestinal Bleeding. 2000;201-21.**
70. **Fireman Z, Kopelman Y.**  
The role of video capsule endoscopy in the evaluation of iron deficiency anaemia. Dig Liver Dis. 2004;36(2):97-102.

71. **Bermejo F, García-López S.**  
A guide to diagnosis of iron deficiency and iron deficiency anemia in digestive diseases. *World J Gastroenterol.* 2009;15(37):4638-43.
72. **Saurin JC.**  
Exploration d'une anémie ferriprive. *Press Med.* 2010;39:794-8.
73. **Pennazio M, Eisen G, Goldfarb N.**  
ICCE Consensus for Obscure Gastrointestinal Bleeding. *Endoscopy.* 2005;(37):1046-50.
74. **Kaffes AJ, Siah C, Koo JH.**  
Clinical outcomes after double-balloon enteroscopy in patients with obscure GI bleeding and a positive capsule endoscopy. 2007;66(2):304-9.
75. **GAY G, DELVAUX M, FASSLER.**  
Outcome of capsule endoscopy in determining indications and route for push and pull endoscopy. *Endoscopy.* 2006;38:49-58.
76. **SL T, JA L, GI L, SR G, DE F, AK H.**  
A meta-analysis of the yield of capsule endoscopy compared to other diagnostic modalities in patients with non stricturing small bowel Crohn's disease. *Gastroenterol AmJ.* 2006;101:954-64.
77. **PM D, JA L, G L, D F, K H, R H.**  
Capsule endoscopy (CE) has a significantly higher diagnostic yield in patients with suspected and established non-stricturing Crohn's disease (NSCD): a meta-analysis. *Gastroenterology.* 2007;132:A1448 [abstract].
78. **Rahmi G.**  
Angiodysplasies hémorragiques du tube digestif. 2014;1-8.
79. **Dusold R, Burke K, Carpentier W et al.**  
The accuracy of technetium-99m-labeled red cell scintigraphy in localizing gastrointestinal bleeding. *Am J Gastroenterol.* 1994;89(3):345-831.
80. **Feingold D, Caliendo F, Chinn B et al.**  
Does hemodynamic instability predict positive technetium-labeled red blood cell scintigraphy in patients with acute lower gastrointestinal bleeding? A review of 50 patients. *Dis Colon Rectum.* 2005;48(5):1001-4.

81. **Graça BM, Freire P a, Brito JB, Ilharco JM, Carneiro VM, Caseiro-Alves F.**  
Gastroenterologic and radiologic approach to obscure gastrointestinal bleeding: how, why, and when? *Radiographics*. 2010;30(1):235-52.
82. **Samaha E, Rahmi G, Landi B, Lorenceau-Savale C, Malamut G, Canard J-M, et al.**  
Long-term outcome of patients treated with double balloon enteroscopy for small bowel vascular lesions. *Am J Gastroenterol*. 2012;107(2):240-6.
83. **Di Caro S, May A, Heine DGN, Fini L, Landi B, Petruzzello L, et al.**  
The European experience with double-balloon enteroscopy: Indications, methodology, safety, and clinical impact. *Gastrointest Endosc*. 2005;62(4):545-50.
84. **May A, Nachbar L, Schneider M, Neumann M, Ell C.**  
Push-and-pull enteroscopy using the double-balloon technique: Method of assessing depth of insertion and training of the enteroscopy technique using the Erlange endotrainer. *Endoscopy*. 2005;37(1):66-70.
85. **Shaheen NJ, Madanick RD.**  
Reflux gastro-oesophagien. :401.
86. **Liu K, Kaffes AJ.**  
Review article: The diagnosis and investigation of obscure gastrointestinal bleeding. *Aliment Pharmacol Ther*. 2011;34(4):416-23.
87. **Camus M, Dray X, Coelho J, Pocard M, Marteau P.**  
Angiodysplasies digestives. *Gastro-entérologie*. 2011. p. YP-.
88. **Ben Soussan E, Antonietti M, Hervé S, Savoye G, Ramirez S, Lecleire S, et al.**  
Diagnostic yield and therapeutic implications of capsule endoscopy in obscure gastrointestinal bleeding. *Gastroentérologie Clin Biol*. 2004;28(11):1068-73.
89. **Liao Z, Gao R, Xu C, Li ZS.**  
Indications and detection, completion, and retention rates of small-bowel capsule endoscopy: a systematic review. *Gastrointest Endosc*. 2010;71(2):280-6.
90. **Beg S, Rangunath K.**  
Review on gastrointestinal angiodysplasia throughout the gastrointestinal tract. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2017;31(1):119-25.

91. **Foutch PG, Rex DK, Lieberman DA.**  
Prevalence and Natural History of Colonic Angiodysplasia among Healthy Asymptomatic People. *Am J Gastroenterol.* 1995;90(4):564-7.
92. **Triester SL, Leighton JA, Leontiadis GI.**  
A meta-analysis of the yield of Capsule capsule endoscopy compared to other diagnostic modalities in patients with obscure gastrointestinal bleeding. *Am J Gastroenterol.* 2005;100:2407-18.
93. **Nakamura M, Niwa Y, Miyahara R, Ohashi A, Itoh A, Hirooka Y, et al.**  
Preliminary comparison of capsule endoscopy and double-balloon enteroscopy in patients with suspected small-bowel bleeding. *Endoscopy.* 2006;38(1):59-66.
94. **Rahmi G, Samaha E, Vahedi K, Ponchon T, Fumex F, Filoche B, et al.**  
Multicenter comparison of double-balloon enteroscopy and spiral enteroscopy. *J Gastroenterol Hepatol.* 2013;28(6):992-8.
95. **May A, Friesing-Sosnik T, Manner H, Pohl J, Ell C.**  
Long-term outcome after argon plasma coagulation of small-bowel lesions using double-balloon enteroscopy in patients with mid-gastrointestinal bleeding. *Endoscopy.* 2011;43(9):759-65.
96. **Sidhu R, Sanders DS, Morris a J, McAlindon ME.**  
Guidelines on small bowel enteroscopy and capsule endoscopy in adults. *Gut.* 2008;57(1):125-36.
97. **Latif A, Ansar A, Butt MQ.**  
Treatment of ganglions; A five year experience. *J Pak Med Assoc.* 2014;64(11):1278-81.
98. **Sami SS, Al-Araji SA, Ragunath K.**  
Review article: Gastrointestinal angiodysplasia-pathogenesis, diagnosis and management. *Aliment Pharmacol Ther.* 2014;39(1):15-34.
99. **Pennazio M, Rondonotti E.**  
Small Bowel Capsule Endoscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am [Internet].* 2017;27(1):29-50. Available from:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1052515716300708>
100. **Keuchel M, Kurniawan N.**  
Video Capsule Endoscopy: A Reference Guide and Atlas. Vol. 20, Current opinion in gastroenterology. 2014. 474-81 p.

101. **May a, Nachbar L, Wardak A, Yamamoto H, Ell C.**  
Double-balloon enteroscopy: preliminary experience in patients with obscure gastrointestinal bleeding or chronic abdominal pain. *Endoscopy*. 2003;35(12):985-91.
102. **Robertson JO, Kung VL, Utterson EC, White F V., White AJ, Vogel AM.**  
Blue rubber bleb nevus syndrome without cutaneous manifestations: A rare presentation of chronic anemia. *J Pediatr Surg Case Reports*. 2014;2(2):70-2.
103. **De Bona M, Bellumat A, De Boni M.**  
Capsule endoscopy for the diagnosis and follow-up of blue rubber bleb nevus syndrome. *Dig Liver Dis*. 2005;37(6):451-3.
104. **Dwivedi M, Misra SP.**  
Blue rubber bleb nevus syndrome causing upper GI hemorrhage: A novel management approach and review. *Gastrointest Endosc*. 2002;55(7):943-6.
105. **Kopáčová M, Tachecí I, Koudelka J, Králová M, Rejchrt S, Bureš J.**  
A new approach to blue rubber bleb nevus syndrome: The role of capsule endoscopy and intra-operative enteroscopy. *Pediatr Surg Int*. 2007;23(7):693-7.
106. **Fishman SJ, Smithers CJ, Folkman J, Lund DP, Burrows PE, Mulliken JB, et al.**  
Blue rubber bleb nevus syndrome: surgical eradication of gastrointestinal bleeding. *Ann Surg*. 2005;241(3):523-8.
107. **Ioannou GN, Rockey DC, Bryson CL, Weiss NS.**  
Iron deficiency and gastrointestinal malignancy: A population-based cohort study. *Am J Med*. 2002;113(4):276-80.
108. **WHO.**  
Global database on iron deficiency and anaemia, micronutrient deficiency information system. Geneva World Heal Organ. :2013.
109. **Bailey AA, Debinski HS, Appleyard MN, Remedios ML, Hooper JE, Walsh AJ, et al.**  
Diagnosis and outcome of small bowel tumors found by capsule endoscopy: A three-center Australian experience. *Am J Gastroenterol*. 2006;101(10):2237-43.
110. **DE STEPHANIS D.**  
Intérêt de la capsule vidéo-endoscopique pour le diagnostique des saignements digestifs obscurs chroniques. *Reanimation*. 2007.

111. **Van de Bruaene C, De Looze D, Hindryckx P.**  
Small bowel capsule endoscopy: Where are we after almost 15 years of use? *World J Gastrointest Endosc.* 2015;7(1):13–36.
112. **Sîngeap A, Trifan A, Cojocariu C, Sfarti C, Stanciu C.**  
[Capsule endoscopy role in diagnosis of small bowel tumors]. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 2010;114:988–92.
113. **Chen W, Shan G, Zhang H, Li L, Yue M, Xiang Z, et al.**  
Double-balloon enteroscopy in small bowel tumors : A Chinese single-center study. 2013;19(23):3665–71.
114. **OUIAZZA F.**  
Apport de la vidéo capsule endoscopique dans les hemorragoes digestives inexpliquées. 2014.
115. **Gupta A, Postgate A, Burling D et al.**  
prospective study of MRenter- ography versus capsule endoscopy for the surveillance of adult patients with Peutz-Jeghers syndrome. *AJR Am J Roentgenol.* 2010;195:108–116.
116. **Pasha S, Leighton J, Das A et al.**  
Double-balloon enteroscopy and capsule endoscopy have comparable diagnostic yield in small-bowel disease: a meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2008;6:671– 676.
117. **Teshima C, Kuipers E, van Zanten S et al.**  
Double balloon entero- scopy and capsule endoscopy for obscure gastrointestinal bleeding: an updated meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol.* 2011;26:796– 801.
118. **Hartmann D, Schmidt H, Bolz G et al.**  
A prospective two-center study comparing wireless capsule endoscopy with intraoperative entero- scopy in patients with obscure GI bleeding. *Gastrointest Endosc.* 2005;61:826–832.
119. **Pennazio M, Spada C, Eliakim R, Keuchel M, May A, Mulder CJ, et al.**  
Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. Vol. 47, *Endoscopy.* 2015. p. 352–76.
120. **Koulaouzidis A, Rondonotti E, Giannakou A, Plevris JN.**  
Diagnostic yield of small-bowel capsule endoscopy in patients with iron deficiency anemia: A systematic review. *Gastrointest Endosc.* 2012;76(5):983–92.

121. **Trifan A, Singer AM, Cojocariu C, Sfarti C SC.**  
Small bowel tumors in patients undergoing capsule endoscopy: a single center experience. *J Gastrointest Liver Dis.* 2012;9:21-5.
122. **Postgate AJ, Burling D, Gupta A, Fitzpatrick A, Fraser C.**  
Safety, reliability and limitations of the given patency capsule in patients at risk of capsule retention: A 3-year technical review. *Dig Dis Sci.* 2008;53(10):2732-8.
123. **Cobrin GM, Pittman RH, Lewis BS.**  
Increased diagnostic yield of small bowel tumors with capsule endoscopy. *Cancer.* 2006;107(1):22-7.
124. **Gerson LB.**  
Use and misuse of small bowel video capsule endoscopy in clinical practice. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2013;11(10):1224-31.
125. **N G-G, C L, L R, K A, DH T.** Diagnostic Yield of Video Capsule Endoscopy for Small Bowel Bleeding: Eight Consecutive Years of Experience at the VA Caribbean Healthcare System. *P R Heal Sci J.* 2016;35(2):93-6.
126. **Pandey V, Ingle M, Pandav N, Parikh P, Patel J, Phadke A, et al.**  
The role of capsule endoscopy in etiological diagnosis and management of obscure gastrointestinal bleeding. *Intest Res.* 2016;14(1):69-74.
127. **Gasche C, Lomer MCE, Cavill I, Weiss G.**  
Iron, anaemia, and inflammatory bowel diseases. *Gut.* 2004;53(8):1190-7.
128. **Malamut DG, Cellier C, Revue L.**  
Maladie cœliaque. 2009;2008-9.
129. **Rondonotti E, Spada C, Cave D et al.**  
Video capsule enteroscopy in the diagnosis of celiac disease: a multicenter study. *Am J Gastroenterol.* 2007;102:1624-1631.
130. **Rokkas T, Niv Y.**  
The role of video capsule endoscopy in the diagnosis of celiac disease: a meta-analysis. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2012;24:303-308.

131. **Egea Valenzuela J, Carrilero Zaragoza G, Iglesias Jorquera E, Tomás Pujante P, Alberca de las Parras F, Carballo Álvarez F.**  
Historical analysis of experience with small bowel capsule endoscopy in a spanish tertiary hospital. *Gastroenterol Hepatol.* 2017;40(2):70-9.
132. **Sheibani S, Levesque BG, Friedland S, Roost J, Gerson LB.**  
Long-term impact of capsule endoscopy in patients referred for iron-deficiency Anemia. *Dig Dis Sci.* 2010;55(3):703-8.
133. **Milano A, Balatsinou C, Filippone A, Caldarella MP, Laterza F, Lapenna D, et al.**  
A prospective evaluation of iron deficiency anemia in the GI endoscopy setting: Role of standard endoscopy, videocapsule endoscopy, and CT-enteroclysis. *Gastrointest Endosc.* 2011;73(5):1002-8.
134. **Yamada A, Watabe H, Yamaji Y et al.**  
Incidence of small intestinal lesions in patients with iron deficiency anemia. *Hepatogastroenterology.* 2011;58:1240-3.
135. **Carey EJ, Leighton J a, Heigh RI, Shiff AD, Sharma VK, Post JK, et al.**  
A single-center experience of 260 consecutive patients undergoing capsule endoscopy for obscure gastrointestinal bleeding. *Am J Gastroenterol.* 2007;102(1):89-95.
136. **Pennazio M, Santucci R, Rondonotti E, Abbiati C, Beccari G, Rossini FP, et al.**  
Outcome of Patients with Obscure Gastrointestinal Bleeding after Capsule Endoscopy: Report of 100 Consecutive Cases. *Gastroenterology.* 2004;126(3):643-53.
137. **Katsinelos P, Chatzimavroudis G, Terzoudis S, Patsis I, Fasoulas K, Katsinelos T, et al.**  
Diagnostic Yield and Clinical Impact of Capsule Endoscopy in Obscure Gastrointestinal Bleeding during Routine Clinical Practice : A Single-Center. *Med Princ Pr.* 2011;20(1):60-5.
138. **Bresci G, Parisi G, Bertoni M, Tumino E, Capria A.**  
The role of video capsule endoscopy for evaluating obscure gastrointestinal bleeding: Usefulness of early use. *J Gastroenterol.* 2005;40(3):256-9.
139. **Singh A, Marshall C, Chaudhuri B, Okoli C, Foley A, Person SD, et al.**  
Timing of video capsule endoscopy relative to overt obscure GI bleeding: Implications from a retrospective study. *Gastrointest Endosc.* 2013;77(5):761-6.

140. **Spada C, Hassan C, Sturniolo GC, Marmo R, Riccioni ME, de Franchis R, et al.**  
Literature review and recommendations for clinical application of Colon Capsule Endoscopy. *Dig Liver Dis.* 2011;43(4):251-8.
141. **Rondonotti E, Marmo R, Petracchini M, de Franchis R, Pennazio M.**  
The American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE) diagnostic algorithm for obscure gastrointestinal bleeding: Eight burning questions from everyday clinical practice. *Dig Liver Dis.* 2013;45(3):179-85.
142. **Viazis N, Papaxoinis K, Vlachogiannakos J, Efthymiou A, Theodoropoulos I, Karamanolis DG.** Is there a role for second-look capsule endoscopy in patients with obscure GI bleeding after a nondiagnostic first test? *Gastrointest Endosc.* 2009;69(4):850-6.
143. **Chong AKH, Chin BWK, Meredith CG.**  
Clinically significant small-bowel pathology identified by double-balloon enteroscopy but missed by capsule endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2006;64(3):445-9.
144. **Li X, Dai J, Lu H, Gao Y, Chen H, Ge Z.**  
A prospective study on evaluating the diagnostic yield of video capsule endoscopy followed by directed double-balloon enteroscopy in patients with obscure gastrointestinal bleeding. *Dig Dis Sci.* 2010;55(6):1704-10.
145. **Agrawal JR, Travis AC, Morteale KJ, Silverman SG, Maurer R, Reddy SI, et al.**  
Diagnostic yield of dual-phase computed tomography enterography in patients with obscure gastrointestinal bleeding and a non-diagnostic capsule endoscopy. *J Gastroenterol Hepatol.* 2012;27(4):751-9.
146. **Gilbert D, O'Malley S, Selby W.**  
Are repeat upper gastrointestinal endoscopy and colonoscopy necessary within six months of capsule endoscopy in patients with obscure gastrointestinal bleeding? *J Gastroenterol Hepatol.* 2008;23(12):1806-9.
147. **Vlachogiannakos J, Papaxoinis K, Viazis N, Kegioglou A, Binas I, Karamanolis D, 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(6):1763-8.

**148. Décision du 17 septembre 2008 de l'Union nationale des caisses d'assurance maladie relative à la liste des actes et prestations pris en charge par l'assurance maladie.**

Available from:

<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decision/2008/9/17/SJSU0820490S/jo/texte>

**149. Nomenclature générale des actes professionnels.**

Arrêté du ministre de la santé N°177-06. 2006;

# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف  
والأحوال باذلة وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض  
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.  
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب  
والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.  
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون اختاً لِكُلِّ زميل في المهنة  
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه  
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

أطروحة رقم 080

سنة 2017

**الكاميرا كبسولة تقنية مبتكرة  
في استكشاف الجهاز الهضمي:  
مكانها و مبرراتها في استكشاف فقر الدم الغير مبرر**

**الأطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم 30 / 05 / 2017  
من طرف

**السيدة زينب بنعطية**

المزداة في 28 يوليوز 1991 بمراكش

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية:**

فقر الدم - الكاميرا كبسولة - الأمعاء الدقيقة - النزيف المعوي - العائد - التغطية الصحية.

**اللجنة**

الرئيس	خ. اكراتي	السيدة
	أستاذة في أمراض الجهاز الهضمي	
المشرف	ص. أوباها	السيدة
	أستاذة مبرزة في علم وظائف الأعضاء	
	ز. سملاني	السيدة
	أستاذة مبرزة في أمراض الجهاز الهضمي	
الحكام	م. والي ادريسي	السيدة
	أستاذة مبرزة في الفحص بالأشعة	
	ه. جلال	السيد
	أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة	

