

# Technologies innovantes en coloscopie diagnostique : outils ou gadgets ?

➔ **Gabriel Rahmi MD, PhD**

(✉) Service d'Hépatogastroentérologie et Endoscopies du Pr Christophe Cellier

E-mail : gabriel.rahmi@aphp.fr

## Objectifs pédagogiques

- Connaître les techniques innovantes disponibles : endoscope et matériels annexes
- Connaître l'apport et les résultats de ces différents matériels
- Savoir choisir le bon matériel pour le bon patient
- Évaluer l'impact médico-économique de ces nouvelles techniques

## Conflit d'intérêt

Aucun

**Mots-clés :** coloscopie diagnostique, matériel innovant, détection des polypes coliques

## Abréviations

HD : haute définition  
 CCR : cancer colorectal  
 TDA : taux de détection des adénomes  
 TDP : taux de détection des polypes  
 MICI : maladies chroniques inflammatoires de l'intestin  
 NBI : narrow band imaging  
 FICE : Fuji intelligent chromo endoscopy  
 WASP : Workgroup serrated polyps and Polyposis  
 BLI : Blue Laser Imaging  
 LCI : Linked Color Imaging  
 VPN : valeur prédictive négative  
 VPP : valeur prédictive positive  
 VCC : vidéocapsule colique  
 ESGE : European society of gastroenterology  
 EMC : endomicroscopie confocale  
 HAS : Haute Autorité de Santé

## Introduction

Le développement technologique en endoscopie digestive a explosé ces dix dernières années avec l'apparition d'un matériel spécialisé de plus en plus performant.

Les endoscopes ont évolué vers une qualité d'image de plus en plus élevée ouvrant l'ère de l'endoscopie haute définition. De plus, il est maintenant possible de colorer « virtuellement » la muqueuse en pressant simplement un commutateur placé sur la poignée de l'endoscope. La possibilité d'un grossissement optique très performant permet une analyse à l'échelle microscopique de la surface muqueuse. Ces améliorations technologiques ont pour objectif de mieux analyser la surface muqueuse colorectale, indispensable dans la détection et la caractérisation des lésions pré-néoplasiques coliques représentant la principale indication de la coloscopie diagnostique. De nouveaux types d'endoscopes ou un panel de matériels annexes sont maintenant disponibles pour voir la plus grande surface de muqueuse possible, en augmentant le champ de vision endoscopique (endoscopes à vision élargie), en facilitant l'exploration jusqu'au cæcum dans certaines situations difficiles (endoscopes avec un système de ballon), ou tout simplement en aplatissant les plis coliques (capuchons fixés au bout de l'endoscope).

Le coût lié à l'acquisition de ce matériel innovant doit être discuté en fonction des bénéfices cliniques pour les patients qui sont, en premier lieu, la diminution des polypes manqués et donc des cancers d'intervalle et une meilleure sélection des polypes à résection au cours du dépistage du cancer colorectal.

## Le développement technologique des endoscopes

La principale indication de la coloscopie diagnostique est la détection des polypes coliques dont la plupart sont infra-centimétriques. Il a clairement été démontré que la résection des polypes colo-rectaux adénomateux permettaient de diminuer l'incidence et la mortalité liée au cancer colorectal (CCR) [1, 2]. Les polypes manqués par la coloscopie sont en partie responsables des cancers d'intervalle, définis par le diagnostic d'un CCR survenant entre deux examens programmés de surveillance ou dans un certain délai après une coloscopie index considérée comme normale. Le développement technologique des endoscopes permet une meilleure analyse de la surface muqueuse colorectale permettant :

- 1) de mieux détecter des zones suspectes et,
- 2) de mieux caractériser ces zones et prédire l'histologie.

Les autres indications de la coloscopie diagnostique comme les colites inflammatoires (et notamment la recherche d'une inflammation microscopique ou la détection de zones dysplasiques), les colites infectieuses ou ischémiques, nécessitent aussi une analyse optimale de la muqueuse.

Pour chaque patient, il faudra se poser la question du choix du bon matériel en fonction du terrain et de l'indication de la coloscopie.

## Les colonoscopes de nouvelle génération

### Imagerie haute définition et chromo-endoscopie optique

Les colonoscopes de nouvelle génération sont équipés de capteurs CDD minia-

turisés couplés à des processeurs électroniques haute définition (HD) permettant de prendre plus d'images par secondes et d'acquérir des images de meilleure résolution par rapport aux endoscopes standards. La qualité des images endoscopiques peut atteindre 2 000 000 de pixels. De plus, il existe des systèmes de grossissement par zoom optique ( $\times 60$  à  $\times 150$ ) ou électronique améliorant nettement l'analyse de l'architecture glandulaire en surface et de la micro-vascularisation.

Cependant, malgré cet indiscutable progrès technologique les résultats concernant la détection des polypes colorectaux sont modestes. Deux études randomisées n'ont pas montré de différences entre le taux de détection des adénomes (TDA) ou de polypes (TDP) entre la coloscopie standard et la coloscopie haute définition [4, 5]. En revanche, une récente étude multicentrique randomisée a montré que la coloscopie haute définition permettait de détecter plus d'adénome par patient (1,12 vs 0,69,  $p = 0,02$ ), notamment pour les adénomes plans et du colon droit (pour les deux  $p < 0,01$ ) [6]. L'apport de la lumière blanche avec une image haute définition semblait augmenter de 3,5 % le TDA dans une méta-analyse regroupant 5 études et 4 422 patients [7]. L'analyse de la muqueuse colorectale peut être optimisée en ajoutant à la haute définition un colorant de surface comme l'indigo carmin. Ce colorant se loge dans les interstices formés par les cellules épithéliales, renforçant le contraste des reliefs à la surface des glandes et permet une meilleure détection et caractérisation des polypes, notamment chez les patients ayant un syndrome de Lynch [8, 9].

La chromo-endoscopie à l'indigo carmin avec la réalisation de biopsies de toutes les zones suspectes est recommandée durant la surveillance endoscopique des maladies chroniques inflammatoires de l'intestin (MICI) (recommandation ECCO 2013). Cette stratégie est supérieure aux biopsies systématiques randomisées colorectales pour la détection des lésions dysplasiques [10, 11]. Il est possible d'utiliser du bleu de méthylène qui est un colorant vital peu utilisé en France. Il est absorbé par les cellules épithéliales digestives et semble être efficace pour la détection de lésions adénomateuses, notamment chez les patients ayant une rectocolite hémorragique [12].

Concernant la prédiction histologique (polype hyperplasique, adénome festonné, adénomes, cancers superficiels), l'utilisation de la lumière blanche seule ne permet pas d'obtenir une précision diagnostique satisfaisante, variant dans les études entre 60 et 80 % dans les études [13]. L'ajout de l'indigo carmin permet d'améliorer ces résultats en utilisant la classification de Kudo [14] mais présente plusieurs limites : une augmentation de la durée de la procédure, l'utilisation habituelle d'un cathéter spray et une courbe d'apprentissage longue (de plus de 100 examens).

### Chromo-endoscopie virtuelle

Compte tenu des limites de la chromo-endoscopie optique, les avancées technologiques ont permis de mettre au point une coloration dite « virtuelle » déclenchée par la simple pression d'un commutateur placé sur la poignée de l'endoscope. Son principe repose sur l'exploitation des propriétés physiques et optiques de certaines bandes spécifiques du spectre de la lumière blanche.

Le NBI (narrow band imaging) ou l'imagerie spectrale en bandes étroites (Olympus, Tokyo, Japon) est basé sur la sélection dans le spectre de la lumière blanche de certaines longueurs d'ondes. Ainsi, la sélection du bleu (415 nm) et du vert (540 nm), qui correspond aux longueurs d'ondes spécifiques de l'hémoglobine, va permettre de rehausser les structures vasculaires au sein de la muqueuse. Les études comparant l'utilisation du NBI couplée à la coloscopie HD *versus* la coloscopie standard ont montré une diminution du risque de polypes et d'adénomes manqués, respectivement de 31 % vs 57 % ( $p = 0,005$ ) et 27 % vs 49 % ( $p = 0,036$ ) dans l'étude randomisée « back to back » de Gross *et al.* [15].

En revanche, lorsque le NBI/HD était comparé à la coloscopie HD (et non standard) cette différence semblait moins nette. Ainsi, il n'y avait pas de différence significative concernant le TDP et le TDA entre ces deux groupes dans une méta-analyse incluant 6 études randomisées et 2 284 patients [16]. Ces résultats suggèrent donc que le gain apporté par le NBI, couplé à la haute définition pour la détection des polypes, est plutôt lié à la meilleure résolution des images. Certaines études ont mis l'accent sur l'utilité du NBI/HD pour la détection des petits polypes plans [17, 18].

Concernant la prédiction histologique des polypes, les données de la littérature montrent que la précision diagnostique est excellente avec le NBI, de l'ordre de 96 à 98 % pour les polypes coliques de 6 à 9 mm et de 91 à 92 % pour ceux de moins de 5 mm [19, 20]. La classification de Nice (NBI International Colorectal Endoscopic Classification) est largement utilisée [21]. Elle est basée sur l'analyse en NBI sans zoom de :

- 1) la couleur du polype,
- 2) la présence de vaisseaux (et leur diamètre) et,
- 3) le motif de la muqueuse (Fig. 1).

Elle permet de distinguer les polypes hyperplasiques (type 1), des adénomes (type 2) et des cancers infiltrants (type 3). La classification de Sano est basée sur l'utilisation du NBI avec le zoom pour analyser les vaisseaux [22]. Récemment, un système de classification appelé WASP (Workgroup serrated polypS and Polyposis) a été validé pour Classification WASP pour différencier les polypes hyperplasiques, des polypes sessiles festonnés (aspect de nuage en surface, contours flous, forme irrégulière et petits points sombres au centre des cryptes) et des adénomes [23].

Le NBI associé à un fort grossissement optique ou « magnification » a été évalué par les équipes japonaises à partir des années 1990. Cette technique, peu répandue en Occident (où le système disponible appelé « Dual Focus »), utilise un zoom puissant couplé au NBI pour analyser à l'échelle microscopique l'aspect des micro-vaisseaux (réguliers ou tortueux, leur diamètre) et l'architecture des glandes (circulaire, villosité, irrégulière). Les résultats sont très intéressants avec une précision diagnostique de plus de 96 % et une VPN de 96 % [24]. Ces données doivent cependant être confirmées par de nouvelles études prospectives randomisées.

Enfin, le NBI a aussi été évalué dans la détection des zones suspectes chez les patients avec une MICI. Les résultats de trois grandes séries prospectives n'ont pas montré de bénéfice à l'utilisation du NBI pour la détection des zones dysplasiques ou pour discriminer une zone dysplasique d'une zone inflammatoire [25-27].

Le FICE (Fuji intelligent chromo endoscopy) développé par une autre société (Fujifilm, Tokyo, Japon) est une technique différente du NBI, car l'image obtenue après un éclairage par la

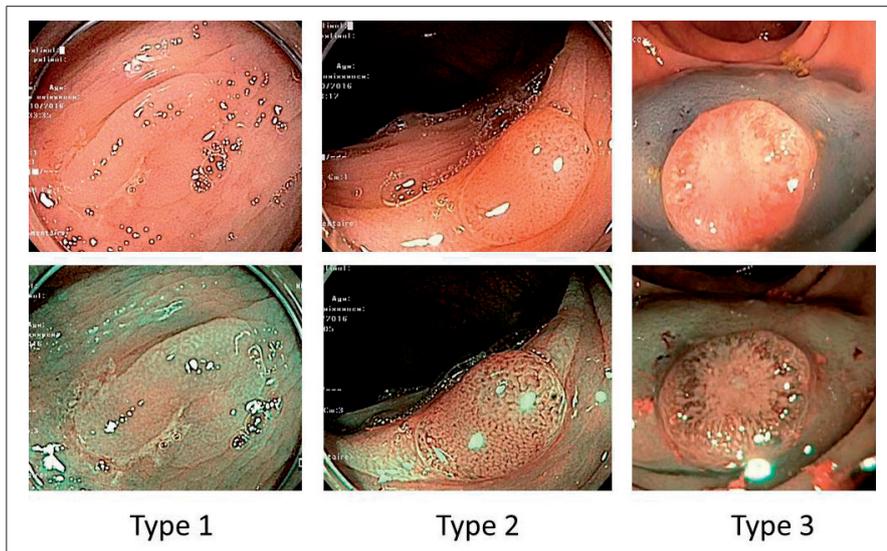


Figure 1. Classification de NICE pour les polypes coliques avec l'utilisation du NBI sans grossissement optique.

Type 1 (polype hyperplasique) : couleur clair, absence de vaisseau, surface blanche homogène ; type 2 (polype adénomateux) : couleur plus brune que la muqueuse, vaisseaux encerclant des structures blanchâtres, surface avec des structures blanches ovalaires ou branchées ; type 3 (cancer) : couleur brune ou noire, vaisseaux irréguliers qui disparaissent au centre de la lésion, surface irrégulière

utile pour voir les polypes derrière les plis et à la face interne des angles coliques. Dans une étude internationale prospective multicentrique randomisée, Gralnek *et al.* ont comparé chez 197 patients le FUSE® à la coloscopie standard [30]. La faisabilité de l'examen du colon FUSE® a été démontrée dans cette étude avec un taux d'intubation cœcale comparable à celui de la coloscopie. Concernant l'efficacité, les auteurs ont montré sur une analyse par lésion que le taux de polypes adénomateux manqués était moins important avec le FUSE® (7 % vs 41 %,  $p < 0,0001$ ). Cependant, une étude prospective randomisée plus récente réalisée chez 658 patients nécessitant un dépistage du cancer colorectal n'a pas montré de bénéfice du FUSE® par rapport à une coloscopie standard concernant le taux de détection des adénomes (45 % vs 43 %,  $p > 0,05$ ) ou des adénomes avancés [31].

Il s'agit donc d'un système prometteur, mais de nouvelles études doivent être réalisées pour confirmer l'intérêt d'une vision élargie à 330° pour améliorer le dépistage des polypes colorectaux.

### Le coloscope « Extra-Wide-Angle-View® »

Il s'agit d'un endoscope avec un champ de vision élargi grâce à des caméras placées, comme pour le FUSE®, sur les côtés (144-232°) et au bout de la tête de l'endoscope (140°) (Olympus, Tokyo, Japon) (Fig. 2). La seule étude disponible, publiée par une équipe allemande, a montré une augmentation de 22 % du TDA avec ce système [32]. Cet endoscope est peu diffusé et n'est pas utilisé en France.

lumière blanche est modifiée *a posteriori* permettant d'obtenir plusieurs réglages en fonction du tissu étudié. Peu d'études ont évalué l'intérêt du FICE pour la détection et/ou la caractérisation des polypes coliques. Il ne semble pas y avoir d'apport significatif du FICE par rapport à l'endoscopie conventionnelle dans les quelques études prospectives randomisées publiées [28, 29]. Ces résultats s'amélioreront probablement dans le futur avec l'utilisation des endoscopes de nouvelle génération proposant une chromo-endoscopie associée à un fort grossissement optique : les systèmes BLI (Blue Laser Imaging) et LCI (Linked Color Imaging).

D'autres techniques innovantes comme la chromo-endoscopie par i-Scan (Pentax, Tokyo, Japon) qui fonctionne comme le FICE ou l'utilisation de l'auto-fluorescence (Autofluorescence Imaging : AFI) sont en cours d'évaluation pour la détection des polypes colorectaux et peu de données sont disponibles.

### Les endoscopes à vision élargie

#### Le système « Full-Spectrum Endoscopy® » ou FUSE®

Il s'agit d'un système (EndoChoice, Alpharetta, Georgia, USA) comprenant un vidéo-coloscope adulte haute définition (canal opérateur de 3,8 mm) et une unité de contrôle centrale avec

trois écrans LCD (Fig. 2). La particularité de ce coloscope est d'avoir 3 caméras CCD, l'une placée au bout de l'endoscope et deux sur les côtés droit et gauche de la tête de l'endoscope. Ce système permet d'avoir un angle de vue 330° contre 140 à 170° pour les endoscopes classiques les plus récents.

La première évaluation de ce système a été faite sur un modèle *in vitro* de colon avec des polypes. Les auteurs ont montré que le FUSE® permettait de détecter plus de polypes par rapport à un coloscope standard à vision axiale (respectivement 86 % vs 53 %,  $p < 0,001$ ). Ce système semblait particulièrement

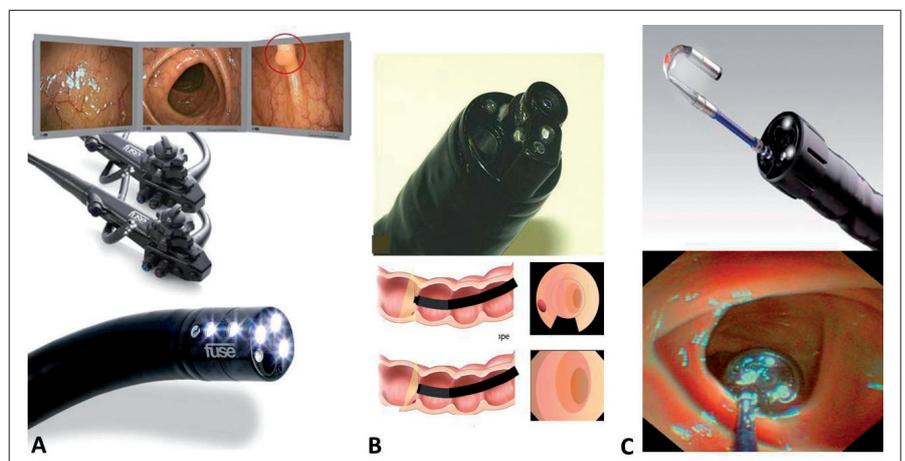


Figure 2. Endoscopes à vision élargie pour améliorer l'analyse de la muqueuse colorectale. A : système « Full-Spectrum Endoscopy® » ou FUSE®, B : coloscope « Extra-Wide-Angle-View® » et C : le troisième œil ou « Third Eye Retroscope® »

### Le troisième œil ou « Third Eye Retroscope® »

La rétrovision est souvent utilisée dans le rectum pour analyser la zone sus anale et pour ne pas manquer des lésions, ou dans le cæcum pour faciliter une résection d'un polype du bas fond cæcal s'étendant vers la valvule iléo-cæcale [33]. Dans le même esprit, le Third Eye Retroscope® (TER) permet de voir les polypes derrière les plis grâce à un système comprenant un vidéo processeur dédié et une sonde flexible (3,5 mm de diamètre) jetable, munie d'une caméra qui est passée dans le canal opérateur du coloscope et dont l'extrémité peut se fléchir jusqu'à 180° (Aventis Medical Systems, Sunnyvale, CA, USA) (Fig. 2).

Malgré quelques études prospectives montrant une augmentation du TDP et du TDA d'environ 15 à 20 %, ce dispositif ne semble pas avoir rencontré beaucoup de succès car il présente de nombreuses limites :

- 1) une aspiration des résidus coliques diminuée durant la procédure,
- 2) la nécessité de retirer le dispositif pour passer une pince à biopsie ou pour réaliser un traitement,
- 3) une augmentation du temps de la procédure, et,
- 4) un coût élevé pour une sonde qui ne peut être utilisée qu'une seule fois [34, 35].

### Les endoscopes avec un système de ballons

#### Coloscope double ballon

La technique de progression utilisée pour l'entéroscopie double ballon peut être appliquée pour atteindre le cæcum en cas de coloscopie difficile (dolichocolon, adhérences intra-péritonéales post-chirurgicales). L'appareil utilisé est un coloscope dédié (EC-450B15 Fujifilm Optical Co. Ltd., Saitama, Japon) qui a une longueur totale de 182 cm, un canal opérateur de 2,8 mm et un diamètre de 9,4 mm (Fig. 3). Il est utilisé avec un surtube. Les extrémités de l'endoscope et du surtube sont équipées de ballons qui peuvent être gonflés/dégonflés au moyen d'une pompe péristaltique. Le taux de succès avec ce dispositif est de plus de 95 % dans les études et permet une détection optimale des polypes dans ces situations difficiles [36, 37]. Plus récemment, un nouvel endoscope a été proposé, plus



Figure 3. Endoscopes avec un système de ballon.  
A : Coloscope double ballon, et B : le système NaviAid® G-EYE®

court (155 cm) et avec canal opérateur de 3,2 mm, permettant d'utiliser tout le matériel d'endothérapie de routine (EI-580 BT. Fujifilm Optical Co. Ltd., Saitama, Japon).

#### Le système NaviAid™ G-EYE™

Il s'agit d'un coloscope (Pentax Medical, Tokyo, Japon) avec un ballon gonflable incorporé à son extrémité qui permet d'aplatir les plis du côlon (Fig. 3). Une étude prospective randomisée en tandem a montré que le taux d'adénome manqué était significativement moins important avec ce système comparé à la coloscopie standard (7 % vs 45 %,  $p = 0,0002$ ) [38]. Trop peu de données sont disponibles pour recommander ce dispositif.

#### L'endomicroscopie confocale par minisonde ou Cellvizio®

L'endomicroscopie confocale (EMC) est une technique d'imagerie microscopique permettant une analyse histologique en temps réel au cours d'une endoscopie digestive grâce au passage d'un microscope sous la forme d'une minisonde dans le canal opérateur (Mauna Kea Technologies, France). L'EMC nécessite l'injection d'un agent de contraste par voie intraveineuse comme la fluorescéine.

Le premier champ d'application dans le cadre de la coloscopie diagnostique est la prédiction de la nature histologique des polypes colorectaux. En effet, il ne s'agit pas d'une méthode de détec-

tion mais plutôt de caractérisation des polypes coliques. De nombreuses études ont montré l'efficacité de l'EMC dans cette indication avec une sensibilité de 86 à 100 %, une spécificité de 76 à 85 %, une VPP de 55 à 91 % et une VPN de 81 à 92 % [41-44]. Cependant, de futures études sont nécessaires pour montrer un apport clinique significatif de l'EMC et pour définir sa place par rapport aux autres techniques comme notamment la chromo-endoscopie virtuelle.

### Les matériels annexes pour optimiser la coloscopie diagnostique

#### La coloscopie assistée par capuchon

##### Le capuchon transparent

Les capuchons transparents placés au bout d'un coloscope standard ont d'abord été utilisés pour la résection des volumineux polypes colorectaux, notamment lors d'une dissection sous muqueuse (Fig. 4). Leur intérêt dans la coloscopie diagnostique réside dans la possibilité de récliner les plis coliques pour mieux détecter les polypes de petite taille.

Alors que la plupart des études ont montré que le capuchon transparent (4 mm, Olympus, Japon) améliorait les performances de la coloscopie concernant la durée de la procédure et le taux

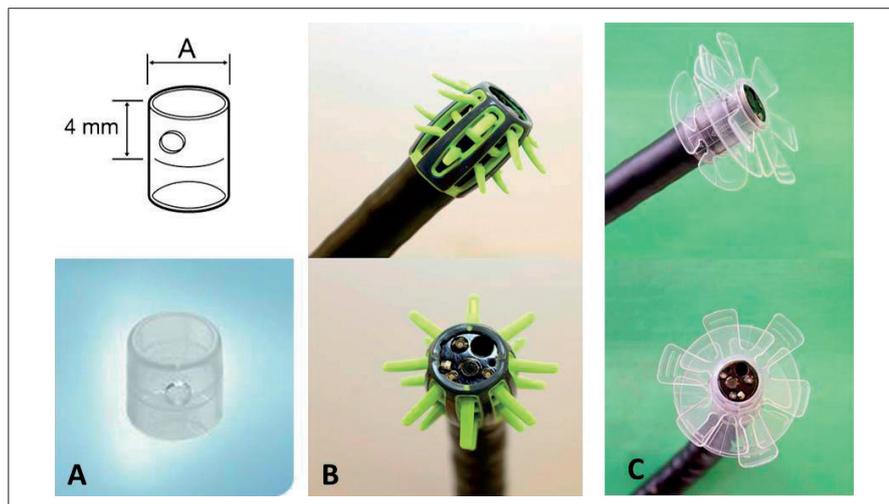


Figure 4. Coloscopie assistée par capuchon.

A : capuchon transparent, B : capuchon Endocuff®, C : capuchon Endoring®

d'intubation cœcale, l'influence sur le taux de détection des adénomes reste controversé. Dans une étude prospective randomisée, le taux de détection des adénomes était augmenté de 13 % avec le capuchon transparent par rapport à la coloscopie standard [47]. Ce bénéfice était particulièrement vrai pour les petits polypes de 5 mm ou moins. Cependant, ces résultats n'ont pas été confirmés dans une récente étude prospective randomisée hollandaise [48]. Une méta-analyse regroupant 16 études et 8991 patients a montré un bénéfice très limité du capuchon pour la détection des polypes (RR = 1.08 ; IC95 % :1,00-1,17) et aucune différence significative pour la détection des adénomes [49].

#### Le capuchon Endocuff®

Le capuchon Endocuff® (Arc Medical Ltd, Leeds, UK) est placé au bout du coloscope pour déplisser le côlon grâce à des bras en plastique souple qui accrochent les plis lors du retrait de l'endoscope. La faisabilité et l'efficacité de cette technique a été validée sur un modèle de polypes coliques *in vitro* [50]. Il existe dans la littérature trois grandes études prospectives randomisées évaluant ce dispositif. Les deux premières ont montré un meilleur taux de détection des adénomes avec l'Endocuff® par rapport à la coloscopie standard (35 % vs 21 %,  $p < 0,0001$ ) [51, 52]. En revanche, aucun gain de l'utilisation de ce capuchon n'a été mis en évidence dans l'étude la plus récente portant sur 1063 patients [53]. Le TDA et le nombre moyen d'adénomes par patient étaient comparables dans les deux groupes. Cette étude avait comme

limites un TDA élevé (52 %) témoignant d'un probable biais de sélection des patients et une durée du retrait du coloscope plus élevée dans le groupe coloscopie standard (8 min vs 7 min,  $p = 0,01$ ), ajoutant un autre biais important à l'étude. Les résultats d'une étude prospective randomisée sur 1772 patients a fait l'objet d'une communication orale au dernier congrès européen de gastroentérologie à Vienne (CJ Rees *et al.*, OP130, UEGW 2016). Le TDA était plus important avec l'Endocuff® par rapport à la coloscopie standard (40 % vs 36 %,  $p = 0,02$ ), notamment dans le côlon gauche et pour les petits polypes. Ces résultats n'ont pas encore été publiés. Les données cliniques actuellement disponibles ne sont donc pas suffisantes pour recommander l'utilisation de ce capuchon en pratique courante.

#### Le capuchon EndoRings®

Le capuchon EndoRings® (Endo-Aid, Caesarea, Israël) est muni d'ailettes souples en silicone qui permettent d'aplatir les plis coliques et de mieux exposer la muqueuse lors du retrait de l'endoscope. Il n'existe qu'une seule étude prospective randomisée multicentrique qui a comparé ce dispositif à la coloscopie standard [54]. Le taux d'examen complet et la durée de la procédure étaient comparables dans les deux groupes. En revanche, le risque de manquer un polype adénomateux était significativement diminué avec le capuchon EndoRings® (15 % vs 48 %,  $p < 0,01$ ). Il s'agit donc de résultats prometteurs mais encore insuffisants pour recommander l'utilisation de ce dispositif en pratique courante.

#### La coloscopie avec instillation d'eau

L'utilisation d'une pompe permettant d'inonder le côlon lors de la progression de l'endoscope a pour avantage de laver la muqueuse en continu pour mieux l'analyser et de distendre avec douceur le cadre colique. Une première étude publiée en 2010 par une équipe américaine a montré que cette technique était associée à une meilleure tolérance de la coloscopie (pratiquée sous sédation vigile), une durée de progression jusqu'au cæcum plus courte et une diminution des doses de sédatifs par rapport à l'insufflation à l'air [55]. Une méta-analyse récente incluant 2933 coloscopies a montré que le taux de détection des adénomes était sensiblement augmenté (RR = 1.16, 95 % CI :1,04 to 1,30,  $p = 0,007$ ) [56]. Les résultats sont donc encourageants [57, 58] et de nouvelles études sont attendues notamment en évaluant l'intérêt de rajouter un colorant (comme l'indigo carmin) dans l'eau pour améliorer les résultats.

#### Évaluation de l'impact médico-économique des nouvelles techniques de détection et de caractérisation

L'évaluation médico-économique dans le domaine de la santé consiste selon la HAS à « mettre en regard une évaluation des bénéfices cliniques d'une technologie de santé et leurs coûts, en vue d'une allocation optimale des ressources disponibles ».

Le premier aspect économique sur l'utilisation des techniques innovantes en coloscopie diagnostique est celui lié à la détection des polypes dans le cadre du dépistage du CCR. Les coûts des nouvelles techniques doivent être mis en balance avec les économies réalisées par la prévention du CCR et la diminution du risque de cancers d'intervalle. Le taux de polypes et/ou adénomes manqués lors d'une coloscopie est estimé à environ 20 à 25 %. Les cancers d'intervalle représentent environ 2,5 % à 11 % des cancers colorectaux et sont la conséquence, dans environ 70 à 80 % des cas, de lésions manquées (adénomes et/ou cancers) par la coloscopie précédente [59, 60]. Chaque cancer manqué

entraîne des coûts supplémentaires pour la société, liés aux dépenses de la prise en charge d'un cancer, soit à un stade curatif (prise en charge chirurgicale), soit à un stade palliatif (chimiothérapie).

Le second aspect économique est lié à une meilleure prédiction histologique des polypes, notamment ceux de petite taille (< 10 mm). Près de la moitié de ces polypes sont des polypes hyperplasiques sans potentiel de dégénérescence carcinologique et leur résection représente un coût considérable (temps médical, matériel d'endothérapie, analyse histologique) et peut être associé à des complications (certes exceptionnelles). La question de ne réséquer que les polypes adénomateux et de laisser en place les petits polypes hautement probables d'être hyperplasiques (stratégie « predict-resect-leave »), ou de simplement les jeter (stratégie « predict-resect-discard ») est donc légitime [19, 62]. De plus, le taux d'adénome avancé parmi les petits polypes de 5 mm ou moins est faible, de l'ordre de 3 % [63].

Cette approche a été beaucoup étudiée dans les pays anglo-saxons avec pour objectif de diminuer les dépenses liées à la politique de prévention du cancer colorectal. Ainsi Hassan C *et al.* ont réalisés une évaluation médico-économique dans le système de soins aux USA de la stratégie « predict-resect-discard » grâce à l'utilisation de la chromoendoscopie par NBI pour différencier *in vivo* les polypes hyperplasiques des polypes adénomateux [64]. Un modèle de simulation (modèle de Markov) a été utilisé pour comparer le coût-efficacité de l'analyse histologique classique à la stratégie « predict-resect-discard » pour les polypes de 5 mm ou moins trouvés lors d'une coloscopie de dépistage. Cette stratégie permettait d'économiser 25 dollars par patient, sans perte d'efficacité concernant la surveillance endoscopique des patients. Lorsque cette analyse était rapportée à la population américaine dans son ensemble, les économies annuelles étaient évaluées à 33 millions de dollars.

Pour accepter une telle stratégie, il faut obtenir une prédiction optique de la nature histologique avec une précision excellente. Ainsi, la société américaine d'endoscopie digestive (ASGE) a publié des recommandations dans le cadre du programme PIVI (Preservation and Incorporation of Valuable endoscopic

Innovations) qui préconisent la stratégie « predict-resect-discard » pour les polypes de 5 mm ou moins, en dehors du recto-sigmoïde et la stratégie « predict-resect-leave » pour les mêmes polypes au niveau du recto-sigmoïde sous certaines conditions. Il faut d'abord que le degré de confiance de l'endoscopiste soit fort et que la technique utilisée permette une précision diagnostique élevée avec une valeur prédictive négative de 90 % et une précision pour la prédiction de la surveillance post-coloscopie de plus de 90 % [20].

Aucune étude médico-économique pour évaluer les stratégies « predict-resect-discard » et « predict-resect-leave » n'a été réalisée en France et la recommandation est encore de réséquer tous les polypes détectés lors de la coloscopie. L'apprentissage de la chromoendoscopie virtuelle et l'utilisation des classifications doivent être plus largement diffusés.

## Conclusion

La coloscopie diagnostique a connu de récentes avancées technologiques en améliorant la détection et la caractérisation des zones pathologiques.

Pour optimiser la détection des polypes coliques, il est recommandé d'utiliser un coloscope haute définition avec la possibilité de réaliser une chromoendoscopie optique ou virtuelle. Les nouveaux dispositifs (endoscopes ou matériel annexes) qui permettent d'élargir le champ de vision ou d'aplatir les plis coliques sont toujours en cours d'évaluation et n'ont, pour l'instant, montré qu'un bénéfice modeste en terme de rentabilité diagnostique. La réalité économique nous impose de tenir compte des coûts liés à ces dispositifs innovants, en terme d'investissement ou de renouvellement de matériel.

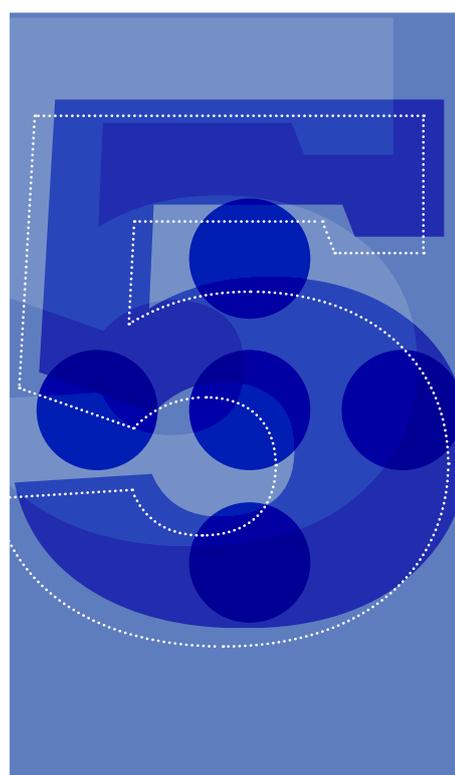
La prédiction histologique des polypes, notamment grâce à la chromoendoscopie virtuelle et le fort grossissement optique, représente un enjeu médico-économique non négligeable. L'enseignement des technologies diagnostiques avancées est indispensable pour mieux caractériser et sélectionner les polypes, notamment ceux de petites tailles, qui pourront ainsi être laissés en place ou exclus de l'analyse histologique classique.

## Références

1. Shaikat A, Mongin SJ, Geisser MS, Lederle FA, Bond JH, Mandel JS, *et al.* Long-term mortality after screening for colorectal cancer. *N Engl J Med* 2013;369(12): 1106-14.
2. Nishihara R, Wu K, Lochhead P, Morikawa T, Liao X, Qian ZR, *et al.* Long-term colorectal-cancer incidence and mortality after lower endoscopy. *N Engl J Med* 2013;369(12): 1095-105.
3. Robertson DJ, Greenberg ER, Beach M, Sandler RS, Ahnen D, Haile RW, *et al.* Colorectal cancer in patients under close colonoscopic surveillance. *Gastroenterology* 2005;129(1):34-41.
4. Longcroft-Wheaton G, Brown J, Cowlshaw D, Higgins B, Bhandari P. High-definition vs standard-definition colonoscopy in the characterization of small colonic polyps: results from a randomized trial. *Endoscopy* 2012; 44(10):905-10.
5. Pellisé M, Fernández-Esparrach G, Cárdenas A, Sendino O, Ricart E, Vaquero E, *et al.* Impact of wide-angle, high-definition endoscopy in the diagnosis of colorectal neoplasia: a randomized controlled trial. *Gastroenterology* 2008;135(4):1062-8.
6. Rastogi A, Early DS, Gupta N, Bansal A, Singh V, Ansstas M, *et al.* Randomized, controlled trial of standard-definition white-light, high-definition white-light, and narrow-band imaging colonoscopy for the detection of colon polyps and prediction of polyp histology. *Gastrointest Endosc* 2011;74(3): 593-602.
7. Subramanian V, Mannath J, Hawkey CJ, Ragunath K. High definition colonoscopy vs standard video endoscopy for the detection of colonic polyps: a meta-analysis. *Endoscopy* 2011;43(6):499-505.
8. Su M-Y, Hsu C-M, Ho Y-P, Chen P-C, Lin C-J, Chiu C-T. Comparative study of conventional colonoscopy, chromoendoscopy, and narrow-band imaging systems in differential diagnosis of neoplastic and nonneoplastic colonic polyps. *Am J Gastroenterol* 2006; 101(12):2711-6.
9. Rahmi G, Lecomte T, Malka D, Maniere T, Le Rhun M, Guimbaud R, *et al.* Impact of chromoscopy on adenoma detection in patients with Lynch syndrome: a prospective, multicenter, blinded, tandem colonoscopy study. *Am J Gastroenterol* 2015;110(2): 288-98.
10. Annese V, Daperno M, Rutter MD, Amiot A, Bossuyt P, East J, *et al.* European evidence based consensus for endoscopy in inflammatory bowel disease. *J Crohns Colitis* 2013; 7(12):982-1018.
11. Subramanian V, Mannath J, Ragunath K, Hawkey CJ. Meta-analysis: the diagnostic yield of chromoendoscopy for detecting dysplasia in patients with colonic inflammatory bowel disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2011;33(3):304-12.
12. Omata F, Ohde S, Deshpande GA, Kobayashi D, Masuda K, Fukui T. Image-enhanced, chromo, and cap-assisted colonoscopy for improving adenoma/neoplasia detection rate: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Gastroenterol* 2014; 49(2):222-37.

13. Schachschal G, Mayr M, Treszl A, Balzer K, Wegscheider K, Aschenbeck J, *et al*. Endoscopic versus histological characterisation of polyps during screening colonoscopy. *Gut* 2014;63(3):458-65.
14. Kudo S, Tamura S, Nakajima T, Yamano H, Kusaka H, Watanabe H. Diagnosis of colorectal tumorous lesions by magnifying endoscopy. *Gastrointest Endosc* 1996;44(1):8-14.
15. Gross SA, Buchner AM, Crook JE, Cangemi JR, Picco MF, Wolfsen HC, *et al*. A comparison of high definition-image enhanced colonoscopy and standard white-light colonoscopy for colorectal polyp detection. *Endoscopy* 2011;43(12):1045-51.
16. Pasha SF, Leighton JA, Das A, Harrison ME, Gurudu SR, Ramirez FC, *et al*. Comparison of the yield and miss rate of narrow band imaging and white light endoscopy in patients undergoing screening or surveillance colonoscopy: a meta-analysis. *Am J Gastroenterol* 2012;107(3):363-370; quiz 371.
17. Adler A, Aschenbeck J, Yenerim T, Mayr M, Aminalai A, Drossel R, *et al*. Narrow-band versus white-light high definition television endoscopic imaging for screening colonoscopy: a prospective randomized trial. *Gastroenterology* 2009;136(2):410-416.e1; quiz 715.
18. Paggi S, Radaelli F, Amato A, Meucci G, Mandelli G, Imperiali G, *et al*. The impact of narrow band imaging in screening colonoscopy: a randomized controlled trial. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc* 2009;7(10):1049-54.
19. Rastogi A, Keighley J, Singh V, Callahan P, Bansal A, Wani S, *et al*. High accuracy of narrow band imaging without magnification for the real-time characterization of polyp histology and its comparison with high-definition white light colonoscopy: a prospective study. *Am J Gastroenterol* 2009;104(10):2422-30.
20. Rex DK, Kahi C, O'Brien M, Levin TR, Pohl H, Rastogi A, *et al*. The American Society for Gastrointestinal Endoscopy PIVI (Preservation and Incorporation of Valuable Endoscopic Innovations) on real-time endoscopic assessment of the histology of diminutive colorectal polyps. *Gastrointest Endosc* 2011;73(3):419-22.
21. Hewett DG, Kaltenbach T, Sano Y, Tanaka S, Saunders BP, Ponchon T, *et al*. Validation of a simple classification system for endoscopic diagnosis of small colorectal polyps using narrow-band imaging. *Gastroenterology* 2012;143(3):599-607.e1.
22. Sano Y, Horimatsu T, Fu KI, Katagiri A, Muto M, Ishikawa H. Magnifying Observation of Microvascular Architecture of Colorectal Lesions Using a Narrow-Band Imaging System. *Dig Endosc* 2006;18:S44-51.
23. IJspeert JEG, Bastiaansen BAJ, van Leerdam ME, Meijer GA, van Eeden S, Sanduleanu S, *et al*. Development and validation of the WASP classification system for optical diagnosis of adenomas, hyperplastic polyps and sessile serrated adenomas/polyps. *Gut* 2016;65(6):963-70.
24. Kuruwilla N, Paramsothy R, Gill R, Selby WS, Remedios ML, Kaffes AJ. A prospective dual-center proof-of-principle study evaluating the incremental benefit of narrow-band imaging with a fixed zoom function in real-time prediction of polyp histology. Can we resect and discard? *Gastrointest Endosc* 2015;82(2):362-9.
25. Dekker E, van den Broek FJ, Reitsma JB, Hardwick JC, Offerhaus GJ, van Deventer SJ, *et al*. Narrow-band imaging compared with conventional colonoscopy for the detection of dysplasia in patients with longstanding ulcerative colitis. *Endoscopy* 2007;39(3):216-21.
26. Ignjatovic A, East JE, Subramanian V, Suzuki N, Guenther T, Palmer N, *et al*. Narrow band imaging for detection of dysplasia in colitis: a randomized controlled trial. *Am J Gastroenterol* 2012;107(6):885-90.
27. van den Broek FJC, Fockens P, van Eeden S, Stokkers PCF, Ponsioen CY, Reitsma JB, *et al*. Narrow-band imaging versus high-definition endoscopy for the diagnosis of neoplasia in ulcerative colitis. *Endoscopy* 2011;43(2):108-15.
28. Chung SJ, Kim D, Song JH, Park MJ, Kim YS, Kim JS, *et al*. Efficacy of computed virtual chromoendoscopy on colorectal cancer screening: a prospective, randomized, back-to-back trial of Fuji Intelligent Color Enhancement versus conventional colonoscopy to compare adenoma miss rates. *Gastrointest Endosc* 2010;72(1):136-42.
29. Pohl J, Lotterer E, Balzer C, Sackmann M, Schmidt K-D, Gossner L, *et al*. Computed virtual chromoendoscopy versus standard colonoscopy with targeted indigocarmine chromoscopy: a randomised multicentre trial. *Gut* 2009;58(1):73-8.
30. Gralnek IM, Siersema PD, Halpern Z, Segol O, Melhem A, Suissa A, *et al*. Standard forward-viewing colonoscopy versus full-spectrum endoscopy: an international, multicentre, randomised, tandem colonoscopy trial. *Lancet Oncol* 2014;15(3):353-60.
31. Hassan C, Senore C, Radaelli F, De Pretis G, Sassatelli R, Arrigoni A, *et al*. Full-spectrum (FUSE) versus standard forward-viewing colonoscopy in an organised colorectal cancer screening programme. *Gut* 2016;0:1-7.
32. Adler A, Aminalai A, Aschenbeck J, Drossel R, Mayr M, Scheel M, *et al*. Latest generation, wide-angle, high-definition colonoscopes increase adenoma detection rate. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc* 2012;10(2):155-9.
33. Rex DK, Khashab M. Colonoscopic polypectomy in retroflexion. *Gastrointest Endosc* 2006;63(1):144-8.
34. DeMarco DC, Odstrcil E, Lara LF, Bass D, Herdman C, Kinney T, *et al*. Impact of experience with a retrograde-viewing device on adenoma detection rates and withdrawal times during colonoscopy: the Third Eye Retroscope study group. *Gastrointest Endosc* 2010;71(3):542-50.
35. Leufkens AM, DeMarco DC, Rastogi A, Akerman PA, Azzouzi K, Rothstein RI, *et al*. Effect of a retrograde-viewing device on adenoma detection rate during colonoscopy: the TERRACE study. *Gastrointest Endosc* 2011;73(3):480-9.
36. Gay G, Delvaux M. Double-balloon colonoscopy after failed conventional colonoscopy: a pilot series with a new instrument. *Endoscopy* 2007;39(9):788-92.
37. Yung DE, Koulaouzidis A, Fraser C, Trimble KC, Plevris JN. Double-balloon colonoscopy for failed conventional colonoscopy: the Edinburgh experience and systematic review of existing data. *Gastrointest Endosc* 2016;84(5):878-81.
38. Halpern Z, Gross SA, Gralnek IM, Shpak B, Pochapin M, Hoffman A, *et al*. Comparison of adenoma detection and miss rates between a novel balloon colonoscope and standard colonoscopy: a randomized tandem study. *Endoscopy* 2015;47(4):301.
39. Spada C, Pasha SF, Gross SA, Leighton JA, Schnoll-Sussman F, Corrales L, *et al*. Accuracy of First- and Second-Generation Colon Capsules in Endoscopic Detection of Colorectal Polyps: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc* 2016;14(11):1533-1543.e8.
40. Spada C, Hassan C, Galmiche JP, Neuhaus H, Dumonceau JM, Adler S, *et al*. Colon capsule endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy* 2012;44(5):527-36.
41. Buchner AM, Shahid MW, Heckman MG, Krishna M, Ghabril M, Hasan M, *et al*. Comparison of probe-based confocal laser endomicroscopy with virtual chromoendoscopy for classification of colon polyps. *Gastroenterology* 2010;138(3):834-42.
42. De Palma GD, Staibano S, Siciliano S, Persico M, Masone S, Maione F, *et al*. In vivo characterisation of superficial colorectal neoplastic lesions with high-resolution probe-based confocal laser endomicroscopy in combination with video-mosaicing: a feasibility study to enhance routine endoscopy. *Dig Liver Dis Off J Ital Soc Gastroenterol Ital Assoc Study Liver* 2010;42(11):791-7.
43. Shahid MW, Buchner AM, Coron E, Woodward TA, Raimondo M, Dekker E, *et al*. Diagnostic accuracy of probe-based confocal laser endomicroscopy in detecting residual colorectal neoplasia after EMR: a prospective study. *Gastrointest Endosc* 2012;75(3):525-33.
44. Shahid MW, Buchner AM, Heckman MG, Krishna M, Raimondo M, Woodward T, *et al*. Diagnostic accuracy of probe-based confocal laser endomicroscopy and narrow band imaging for small colorectal polyps: a feasibility study. *Am J Gastroenterol* 2012;107(2):231-9.
45. Li C-Q, Xie X-J, Yu T, Gu X-M, Zuo X-L, Zhou C-J, *et al*. Classification of inflammation activity in ulcerative colitis by confocal laser endomicroscopy. *Am J Gastroenterol* 2010;105(6):1391-6.
46. Kiesslich R, Duckworth CA, Moussata D, Gloeckner A, Lim LG, Goetz M, *et al*. Local barrier dysfunction identified by confocal laser endomicroscopy predicts relapse in inflammatory bowel disease. *Gut* 2012;61(8):1146-53.
47. Rastogi A, Bansal A, Rao DS, Gupta N, Wani SB, Shipe T, *et al*. Higher adenoma detection rates with cap-assisted colonoscopy: a randomised controlled trial. *Gut* 2012;61(3):402-8.
48. de Wijkerslooth TR, Stoop EM, Bossuyt PM, Mathus-Vliegen EMH, Dees J, Tytgat KMAJ, *et al*. Adenoma detection with cap-assisted colonoscopy versus regular colonoscopy: a randomised controlled trial. *Gut* 2012;61(10):1426-34.

49. Ng SC, Tsoi KKF, Hirai HW, Lee YT, Wu JCY, Sung JJY, *et al*. The efficacy of cap-assisted colonoscopy in polyp detection and cecal intubation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Gastroenterol* 2012; 107(8):1165-73.
50. Pioche M, Matsumoto M, Takamaru H, Sakamoto T, Nakajima T, Matsuda T, *et al*. Endocuff-assisted colonoscopy increases polyp detection rate: a simulated randomized study involving an anatomic colorectal model and 32 international endoscopists. *Surg Endosc* 2016;30(1):288-95.
51. Floer M, Biecker E, Fitzlaff R, Röming H, Ameis D, Heinecke A, *et al*. Higher adenoma detection rates with endocuff-assisted colonoscopy - a randomized controlled multicenter trial. *PLoS One* 2014;9(12):e114267.
52. Biecker E, Floer M, Heinecke A, Ströbel P, Böhme R, Schepke M, *et al*. Novel endocuff-assisted colonoscopy significantly increases the polyp detection rate: a randomized controlled trial. *J Clin Gastroenterol* 2015; 49(5):413-8.
53. van Doorn SC, van der Vlugt M, Depla A, Wientjes CA, Mallant-Hent RC, Siersema PD, *et al*. Adenoma detection with Endocuff colonoscopy *versus* conventional colonoscopy: a multicentre randomised controlled trial. *Gut* 2015;0:1-9.
54. Dik VK, Gralnek IM, Segol O, Suissa A, Belderbos TDG, Moons LMG, *et al*. Multicenter, randomized, tandem evaluation of EndoRings colonoscopy--results of the CLEVER study. *Endoscopy* 2015;47(12): 1151-8.
55. Leung CW, Kaltenbach T, Soetikno R, Wu KK, Leung FW, Friedland S. Water immersion *versus* standard colonoscopy insertion technique: randomized trial shows promise for minimal sedation. *Endoscopy* 2010;42(7): 557-63.
56. Hafner S, Zolk K, Radaelli F, Otte J, Rabenstein T, Zolk O. Water infusion *versus* air insufflation for colonoscopy. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;(5):CD009863.
57. Cadoni S, Sanna S, Gallittu P, Argiolas M, Fanari V, Porcedda ML, *et al*. A randomized, controlled trial comparing real-time insertion pain during colonoscopy confirmed water exchange to be superior to water immersion in enhancing patient comfort. *Gastrointest Endosc* 2015;81(3):557-66.
58. Hsieh Y-H, Koo M, Leung FW. A patient-blinded randomized, controlled trial comparing air insufflation, water immersion, and water exchange during minimally sedated colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2014; 109(9):1390-400.
59. Pohl H, Robertson DJ. Colorectal cancers detected after colonoscopy frequently result from missed lesions. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc* 2010;8(10):858-64.
60. Stang A, Seufferlein T. Ongoing colorectal cancer risk despite surveillance colonoscopy: the Polyp Prevention Trial Continued Follow-up Study. *Gastrointest Endosc* 2010; 72(3):671-2.
61. Hassan C, Gralnek IM. Cost-effectiveness of "full spectrum endoscopy" colonoscopy for colorectal cancer screening. *Dig Liver Dis Off J Ital Soc Gastroenterol Ital Assoc Study Liver* 2015;47(5):390-4.
62. Ignjatovic A, East JE, Suzuki N, Vance M, Guenther T, Saunders BP. Optical diagnosis of small colorectal polyps at routine colonoscopy (Detect InSpect Characterise Resect and Discard; DISCARD trial): a prospective cohort study. *Lancet Oncol* 2009;10(12): 1171-8.
63. Lieberman D, Moravec M, Holub J, Michaels L, Eisen G. Polyp size and advanced histology in patients undergoing colonoscopy screening: implications for CT colonography. *Gastroenterology* 2008;135(4): 1100-5.
64. Hassan C, Pickhardt PJ, Rex DK. A resect and discard strategy would improve cost-effectiveness of colorectal cancer screening. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc* 2010;8(10):865-9, 869-3.
65. Rees CJ, Rajasekhar PT, Wilson A, Close H, Rutter MD, Saunders BP, *et al*. Narrow band imaging optical diagnosis of small colorectal polyps in routine clinical practice: the Detect InSpect Characterise Resect and Discard 2 (DISCARD 2) study. *Gut* 2016;0:1-9.
66. Patel SG, Schoenfeld P, Kim HM, Ward EK, Bansal A, Kim Y, *et al*. Real-Time Characterization of Diminutive Colorectal Polyp Histology Using Narrow-Band Imaging: Implications for the Resect and Discard Strategy. *Gastroenterology* 2016;150(2): 406-18.



## LES CINQ POINTS FORTS

L'endoscopie haute définition a considérablement amélioré la résolution des images et doit être considérée comme le standard pour toute coloscopie diagnostique.

La chromoendoscopie virtuelle (NBI, FICE, i-scan) semble mieux caractériser les petits polypes plans mais sans améliorer significativement le nombre total de polypes détectés.

La précision diagnostique de la chromo-endoscopie par NBI pour prédire le caractère adénomateux est supérieure à 90 % pour les endoscopistes entraînés.

Les stratégies de résecter ou non (predict-resect-leave) et/ou de résecter et jeter (predict-resect-discard) les petits polypes ont un intérêt démontré sur le plan médico-économique aux USA.

Malgré les récentes avancées technologiques et l'apport diagnostique des nouveaux dispositifs pour la détection des polypes (angle de vision élargi, capuchon), leur intérêt reste limité.

## Questions à choix unique

### Question 1

Quel est le matériel recommandé en pratique courante pour améliorer la détection des polypes colorectaux adénomateux :

- A. Un capuchon de type Endocuff®
- B. Un endoscope à vision élargie comme le FUSE®
- C. Un coloscope haute définition avec la possibilité de réaliser de la chromoendoscopie optique et/ou virtuelle
- D. Un capuchon EndoRings®
- E. Une minisonde d'endomicroscopie confocale (Cellvizio®)

### Question 2

Concernant la chromoendoscopie par NBI :

- A. Il s'agit d'une chromoendoscopie virtuelle obtenue par un traitement a posteriori de la lumière blanche
- B. La précision diagnostique concernant la prédiction histologique des polypes coliques est supérieure à 90 % dans les études
- C. Elle nécessite l'utilisation d'un cathéter spray
- D. Elle augmente très significativement la détection des polypes colorectaux dans la majorité des études
- E. Elle est nécessaire pour classer les polypes selon la classification de Kudo

### Question 3

La stratégie « predict-resect-discard » :

- A. Consiste à laisser en place les petits polypes de 5 mm ou moins dont l'aspect endoscopique correspond à un polype hyperplasique
- B. Permettrait de faire des économies sur l'absence d'une analyse histologique du polype (résection du polype qui est ensuite jeté)
- C. Est la stratégie recommandée actuellement en France
- D. Est la stratégie recommandée par la société américaine dans le cadre du programme PIVI pour les polypes de 10 mm ou moins en dehors du recto-sigmoïde
- E. Ne tient pas compte du degré de confiance de l'endoscopiste

---

## Notes

---