

وسائل التصوير المتقدمة

د. إياس غصّة

• هي وسائل تقنية إضافية تفيد في إيضاح وتحسن القدرة على التشخيص أثناء إجراء التنظير

التلوين أثناء التنظير Chromoendoscopy

- يعني التطبيق المباشر لملون أو صباغ أثناء التنظير بهدف تحسين وتوضيح خصائص النسيج والتمايز بين مكوناته ووضع التشخيص بالنهاية
- هذه التقنية ما تزال محل جدل من حيث التركيز المناسب لكل ملون ولم يتم أي تحديث أو تطوير فيها لتصبح أداة تشخيص معاصرة والسبب أنها تحتاج أدوات ومحاليل والمزيد من الوقت مقارنة بالتلوين الافتراضي

• تحتاج هذه التقنية لأداة بخاخ من أجل التوزيع المتجانس للملون أو الصباغ، وقد يكون تطبيق اللون موجه نحو منطقة معينة (كالبوليب) أو شامل (التهاب الكولون القرصي)

الأصبغة والملونات الشائعة

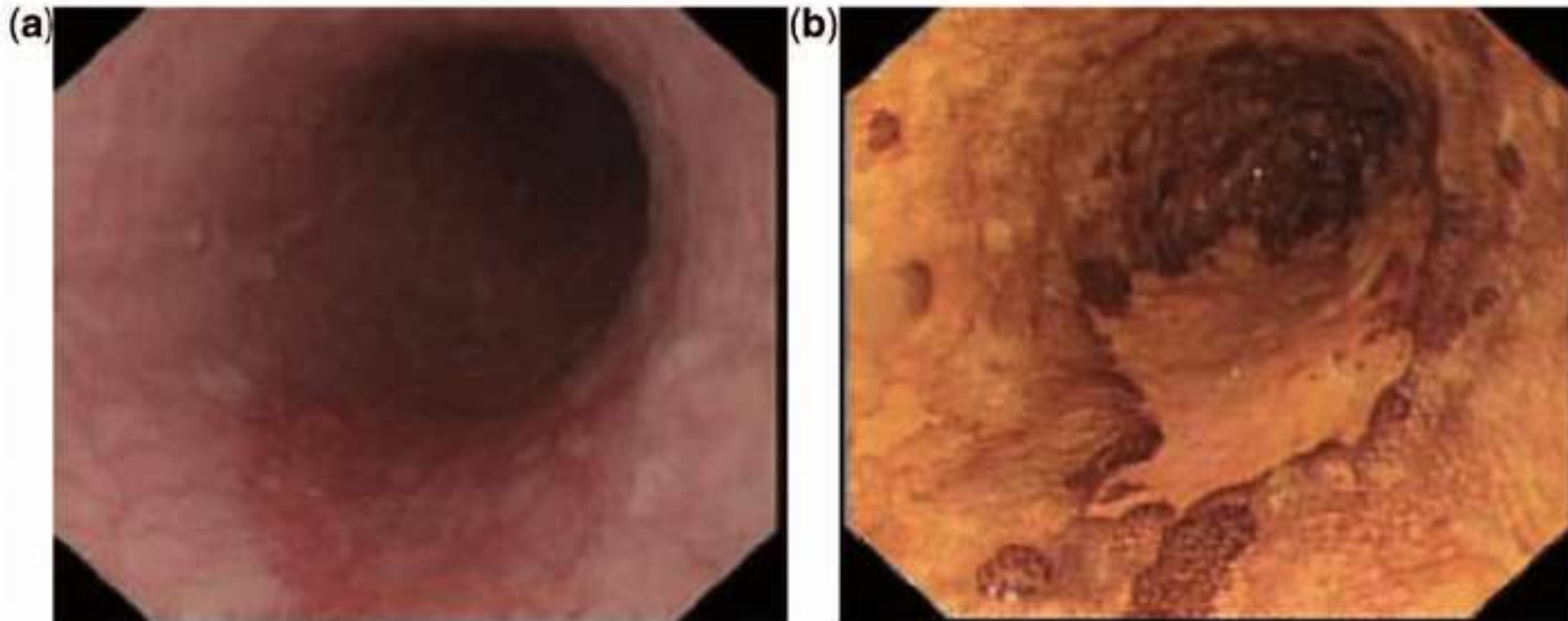
Lugol.s solution

- وهو صباغ ممتص ، يلون الغليكوجين في الظهارة الشائكة الطبيعية بالبني الغامق، أما الالتهاب والظهارة الأنبوية وعسر التصنع والسرطان لا يتلون
- تشخيص سرطان المري شائك الخلايا وعسر التصنع حيث يظهر بشكل واضح حدود التغير النسيجي



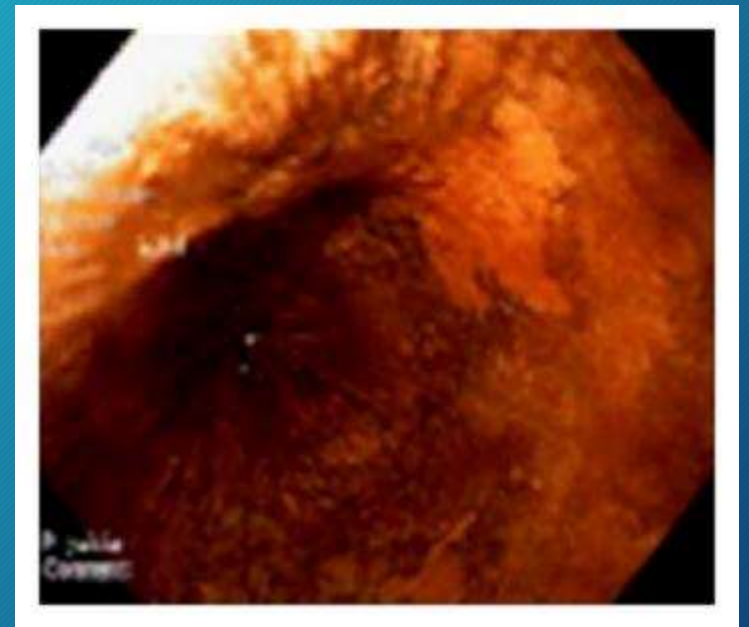
Video Case Report

The Utility of Image Enhanced Endoscopy & Lugol's for
the Assessment of Esophageal Squamous Carcinoma

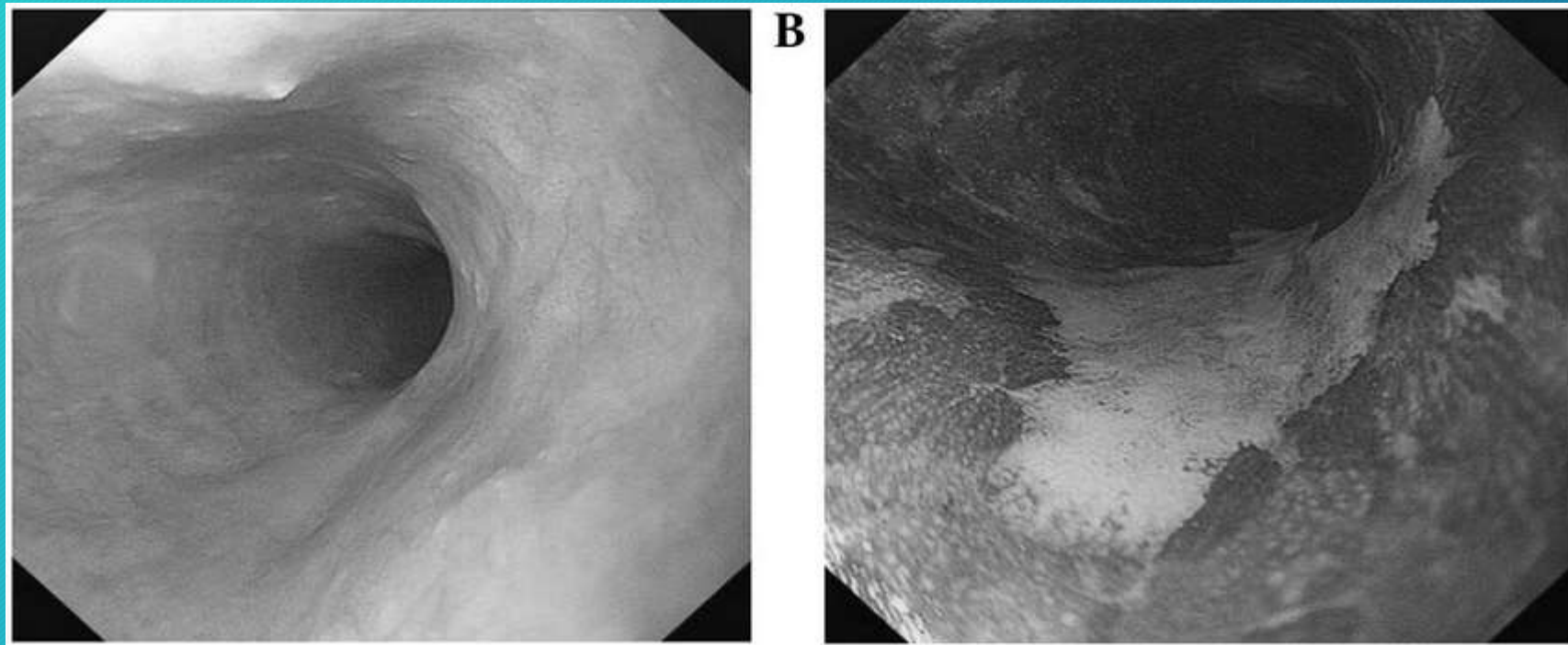


(a) Conventional white light endoscopy and (b) chromoendoscopy using Lugol's solution of a patch of high grade dysplastic squamous epithelium in the mid-oesophagus. The dysplastic area remained unstained,

Esophageal lesion with flat morphology (a) Conventional examination. (b) Narrow-band imaging. (c) Lugol's staining.



The view of early ESCC. (A) Routine endoscopic view of esophagus with rough surface. (B) Chromoendoscopic view of esophagus with 2.5% Lugol's solution staining showed irregular unstained areas



Methylene blue أزرق الميثيلين

- وهو صباغ ممتص، يصبغ الخلايا ذات النمط المعوي سواء كانت خلايا أمعاء دقيقة أو كولون أو حؤولية معوية أينما وجدت باللون الأزرق ، أما عسر التصنع أو السرطان لا يتلون أو يأخذ الملون بشكل يختلف عيانياً المخاطية المعوية المجاورة

- البحث عن عسر التصنع والسرطان في التهاب الكولون القرصي
- حيث مازال يوصى باستخدامه خاصة إذا كان الإجراء بواسطة التنظير العادي
- كذلك يوصى به عند استخدام منظار حديث ذو الإضاءة البيضاء والصورة عالية الدقة HD

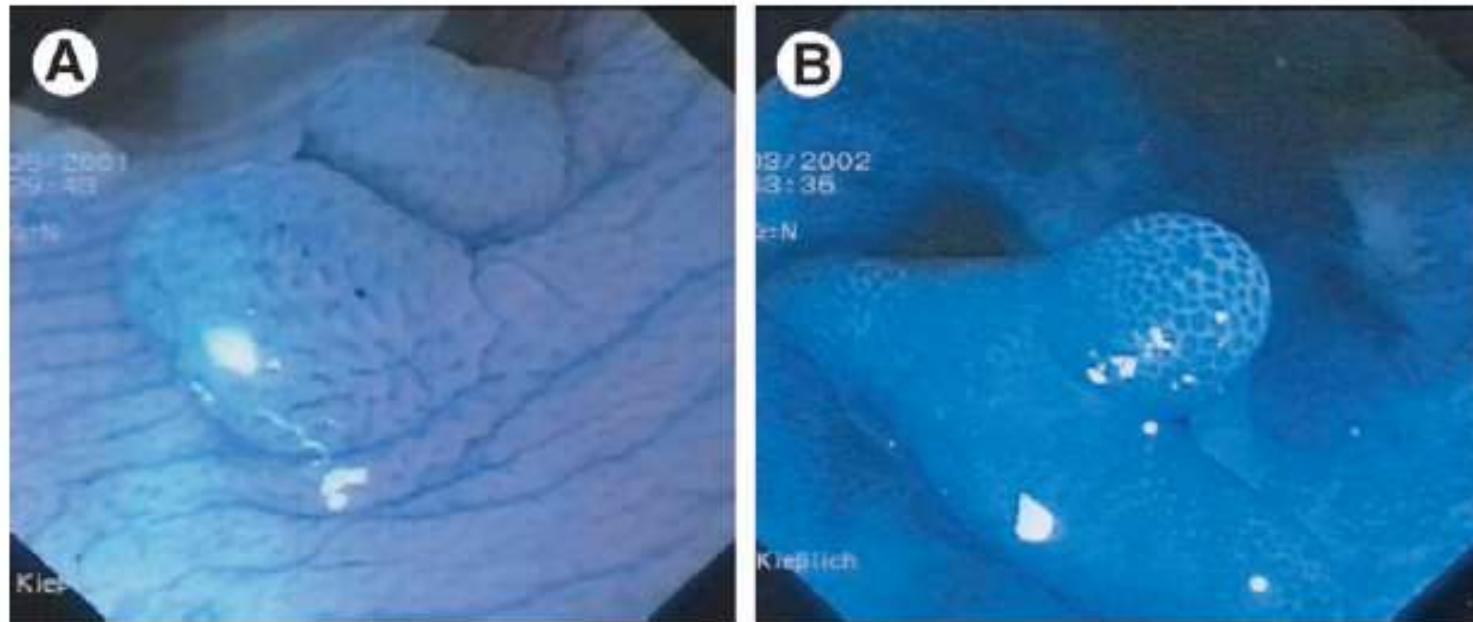


Figure 2. (A) Pseudopolyp shortly after vital staining with methylene blue. The surface staining pattern has the same structure as the surrounding mucosa (pit pattern I). (B) Staining pattern of a hyperplastic polyp after absorption of methylene blue. The crypts show a stellate distribution pattern (pit pattern II). In both cases, histologic analysis showed a hyperplastic epithelium without neoplastic changes.

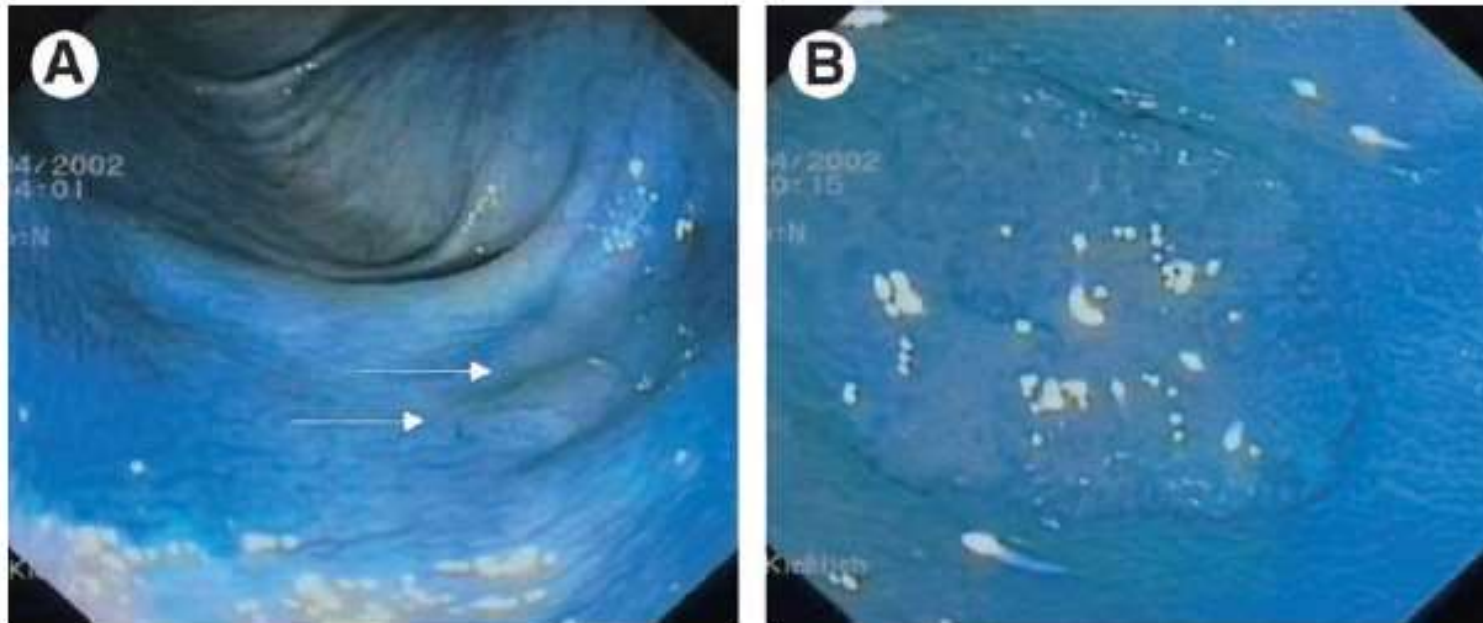
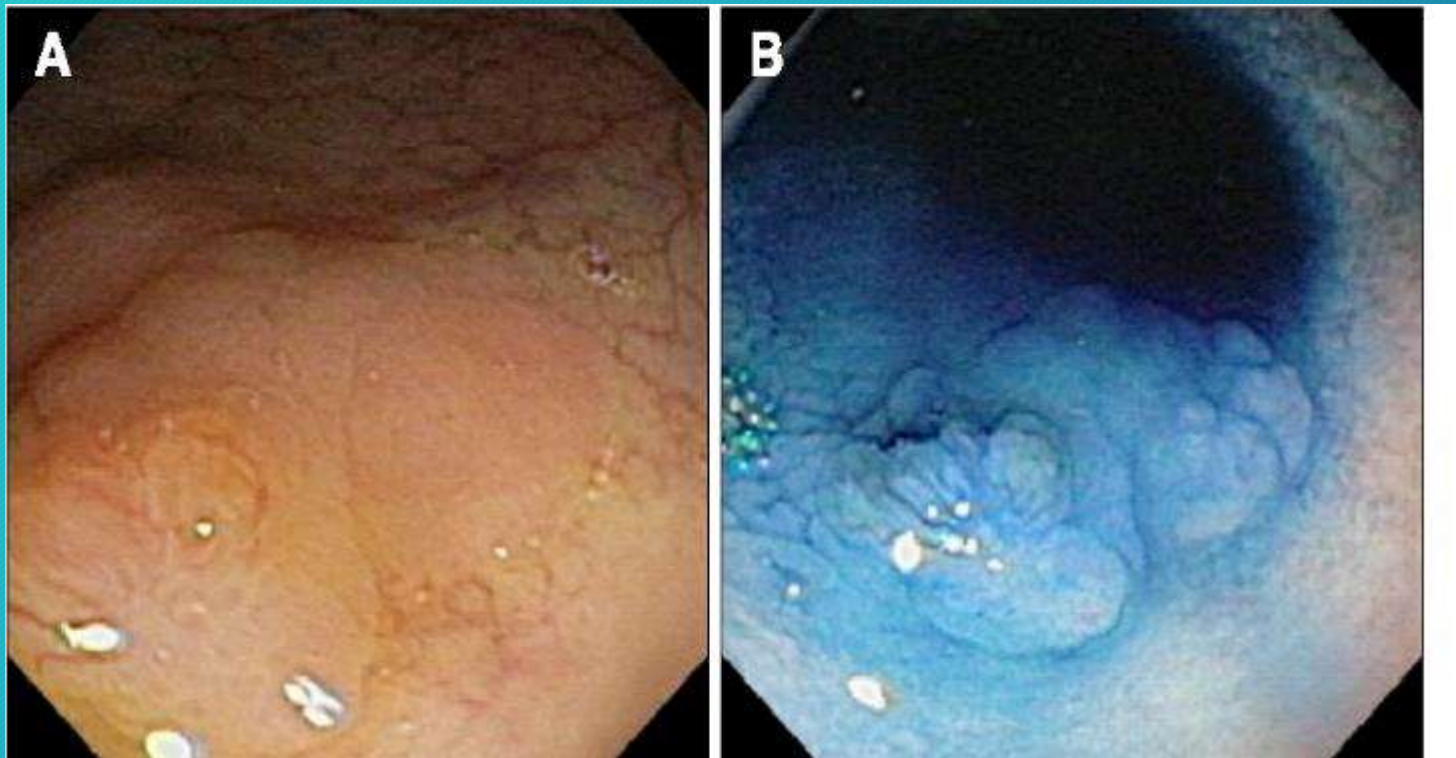
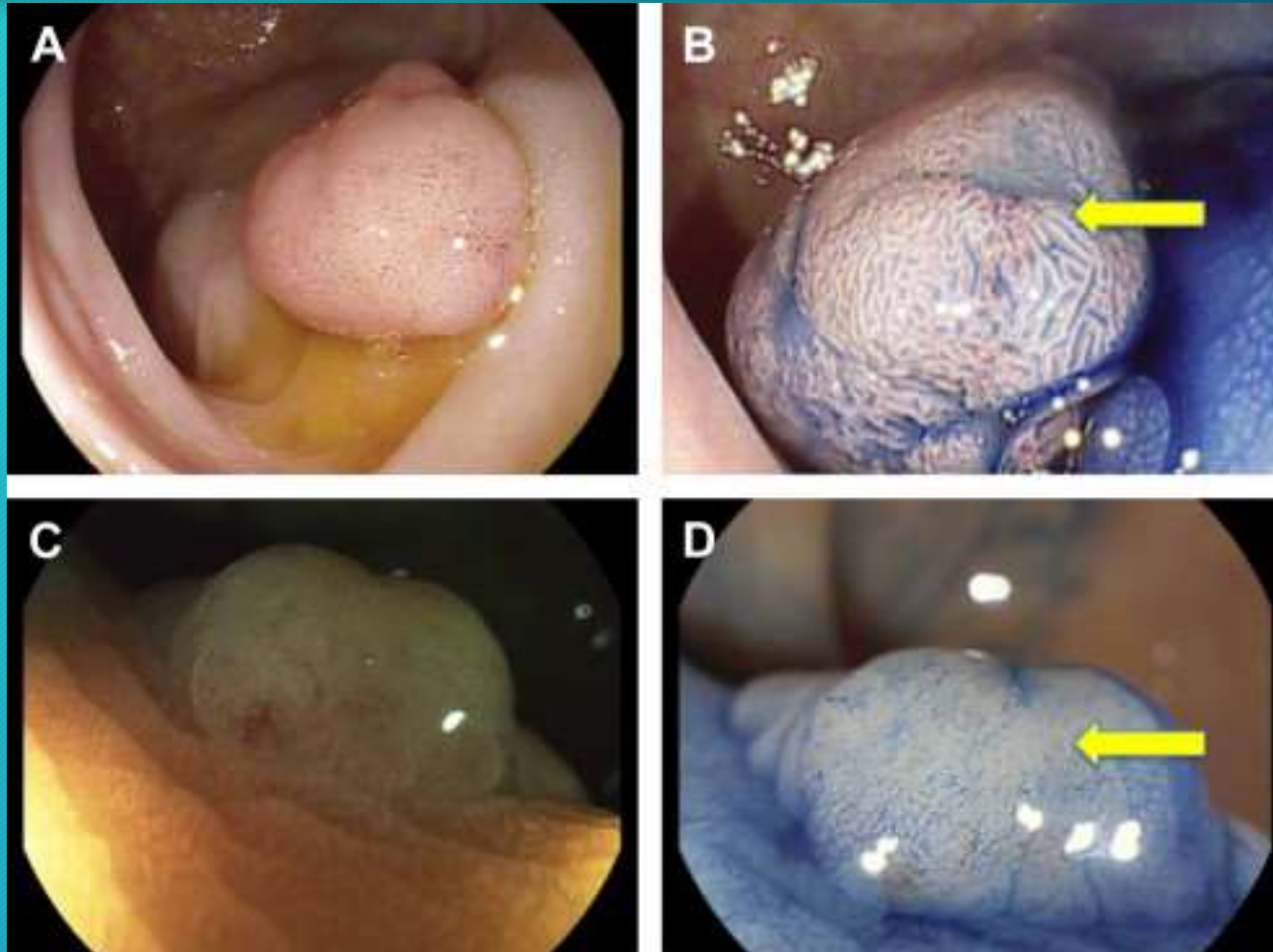


Figure 3. (A) Within previously unremarkable colonic mucosa, a discretely elevated lesion is visible after staining (*arrows*). (B) On closer inspection, an irregular surface structure is visible. On histologic analysis, this lesion was identified as low-grade intraepithelial neoplasia.



(A) A polypoid lesion can be identified in the ascending colon of a 64-year-old patient who has had ulcerative colitis for 34 years. (B) Chromoendoscopy with methylene blue (0.1%) clarifies the mucosal pattern, which predicts tubular adenoma. final histology confirmed adenoma with low-grade intraepithelial neoplasia. (C) A sessile lesion can also be identified. A wide cryptal opening is seen using magnification and chromoendoscopy (D). Hyperplastic changes (nonneoplastic) could be confirmed histologically.



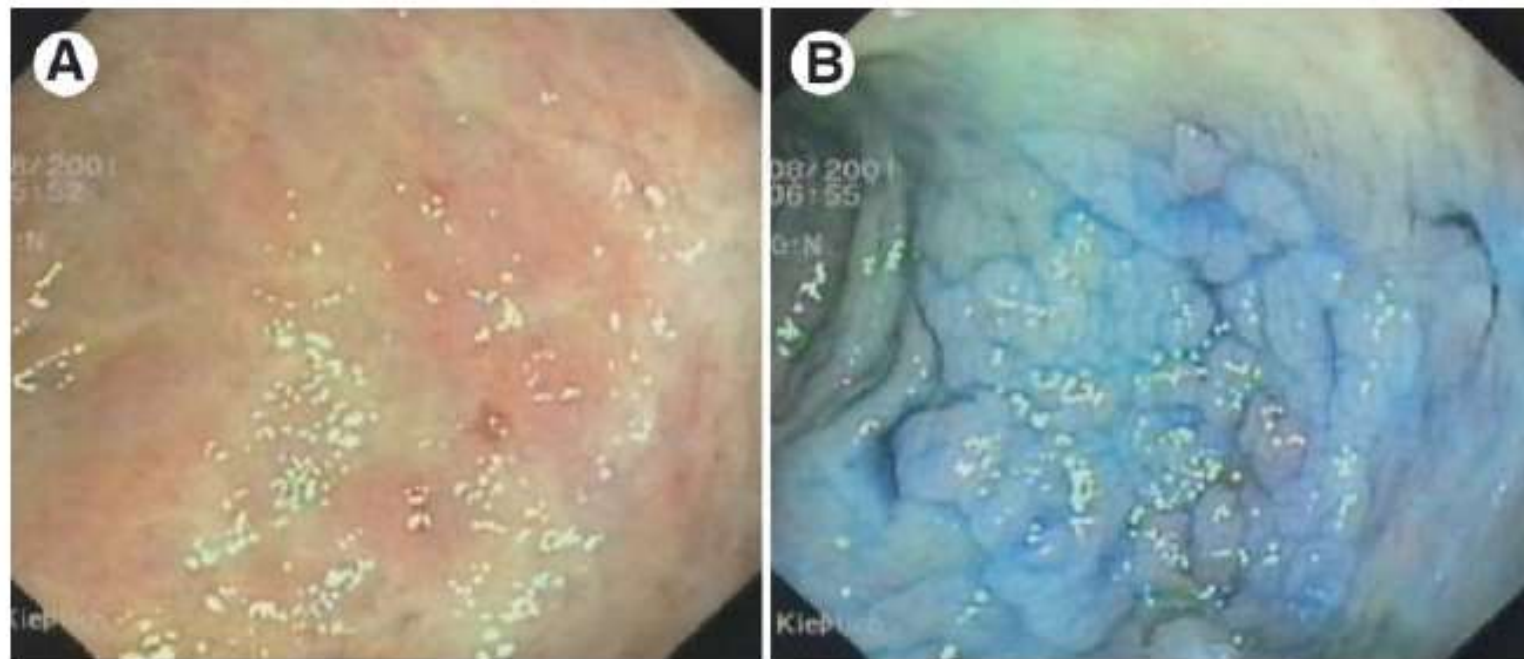


Figure 4. (A) The native colonic mucosa shows areas of focal erythema. (B) After CE, a flat lesion is seen that correlates with high-grade intraepithelial neoplasia on histology.

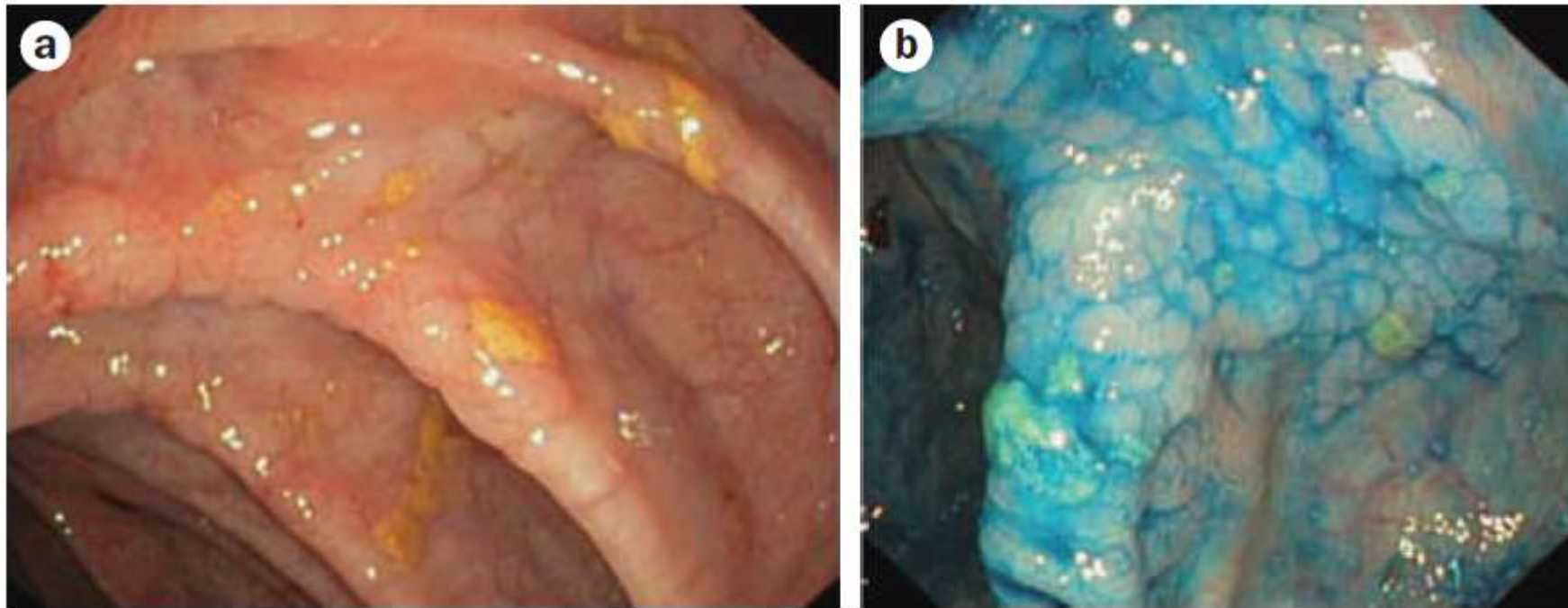


Figure 1 | Endoscopy image showing a nonadenoma-like dysplasia-associated lesion or mass. The slightly raised, poorly circumscribed dysplastic lesion was seen in a 53-year-old man with a 20-year history of extensive colitis and primary sclerosing cholangitis. Previously, multifocal indefinite dysplasia was found in random biopsy samples taken during surveillance colonoscopy. The histology of this lesion revealed the presence of high-grade dysplasia (Figure 2). **a** | Conventional endoscopy. **b** | Chromoendoscopy.

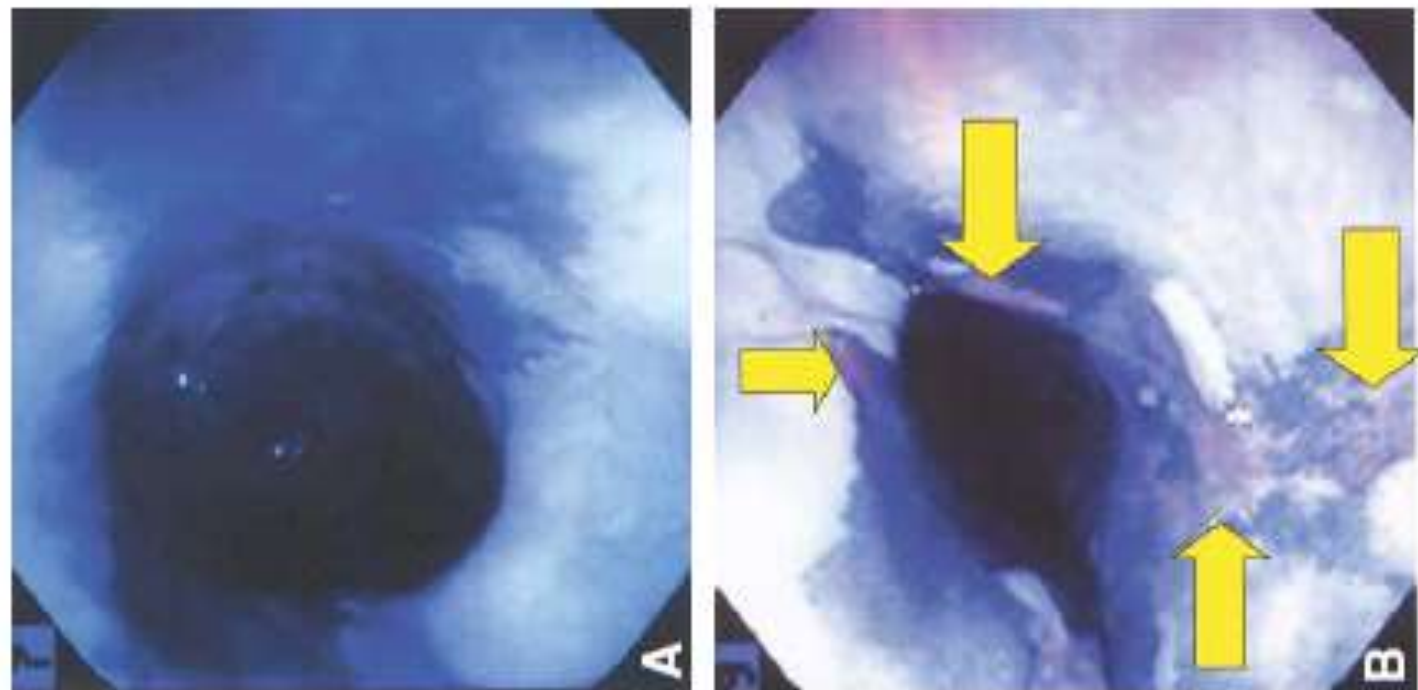


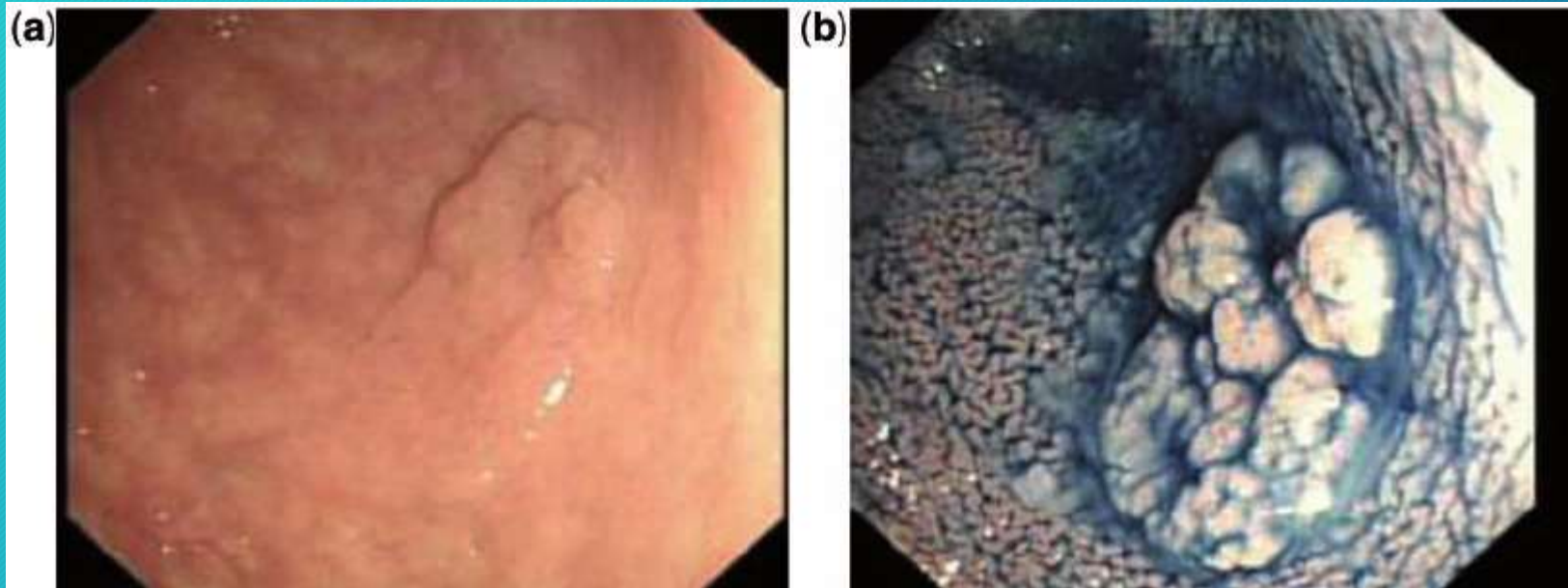
Figure 2. **A**, Endoscopic views of nondysplastic long Barrett's esophagus with diffuse, homogeneous staining. **B**, Endoscopic view of long Barrett's esophagus without an associated lesion showing multiple, focal unstained areas (*yellow arrows*) within heterogeneously stained mucosa ("speckled" appearance) within the proximal portion. Specimens from these abnormally stained areas showed specialized intestinal metaplasia with high-grade dysplasia. No dysplasia was found elsewhere in multiple specimens from the stained Barrett's esophagus.

- على الرغم من أن تلويين الكولون الشامل يزيد فرصة تحديد وتشخيص الأدينومات عند إجراء تنظيف الكولون من أجل ترصد السرطان الفردي ، لكن لا يمكن التوصية بهذا تلويين عند إجراء تنظيف الكولون الروتيني الماسح

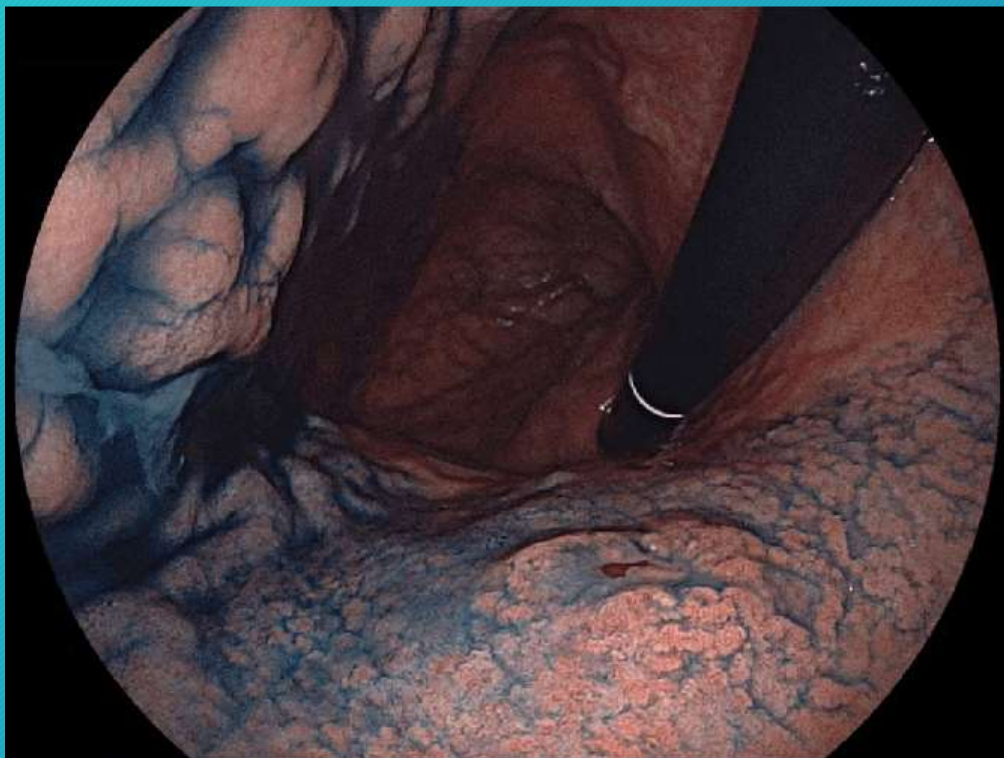
Indigo carmine القرمز النيللي

- صبباغ أزرق غامق غير ممتص يعزز التباين النسيجي ويوضح تضاريس المنطقة
- يستخدم في بوليبيات الكولون والتهاب الكولون القرصي

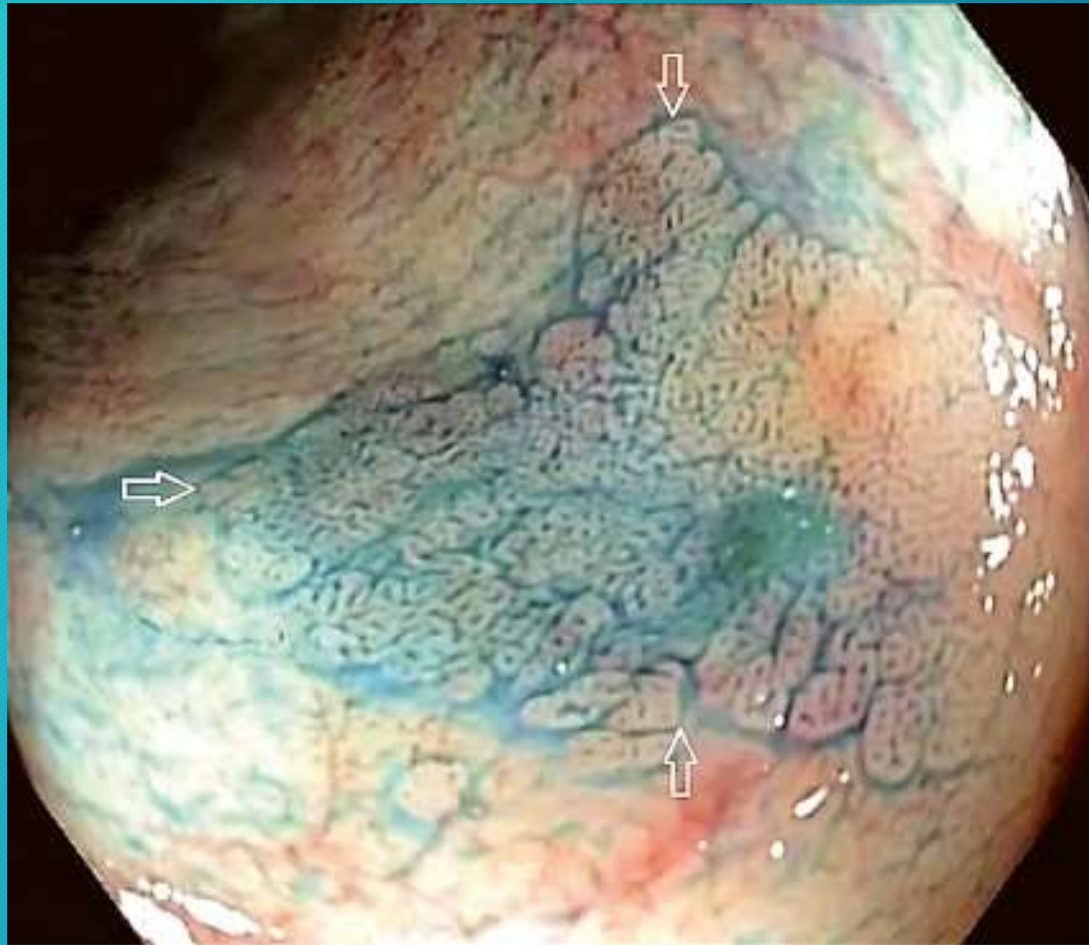
Indigo carmine chromoendoscopy delineating mucosal alteration in the sigmoid: (a) before staining and (b) after staining.



The early gastric cancer detected by conventional endoscopy with indigo carmine.



A focus of low-grade dysplasia (UC) revealed by indigo carmine staining.



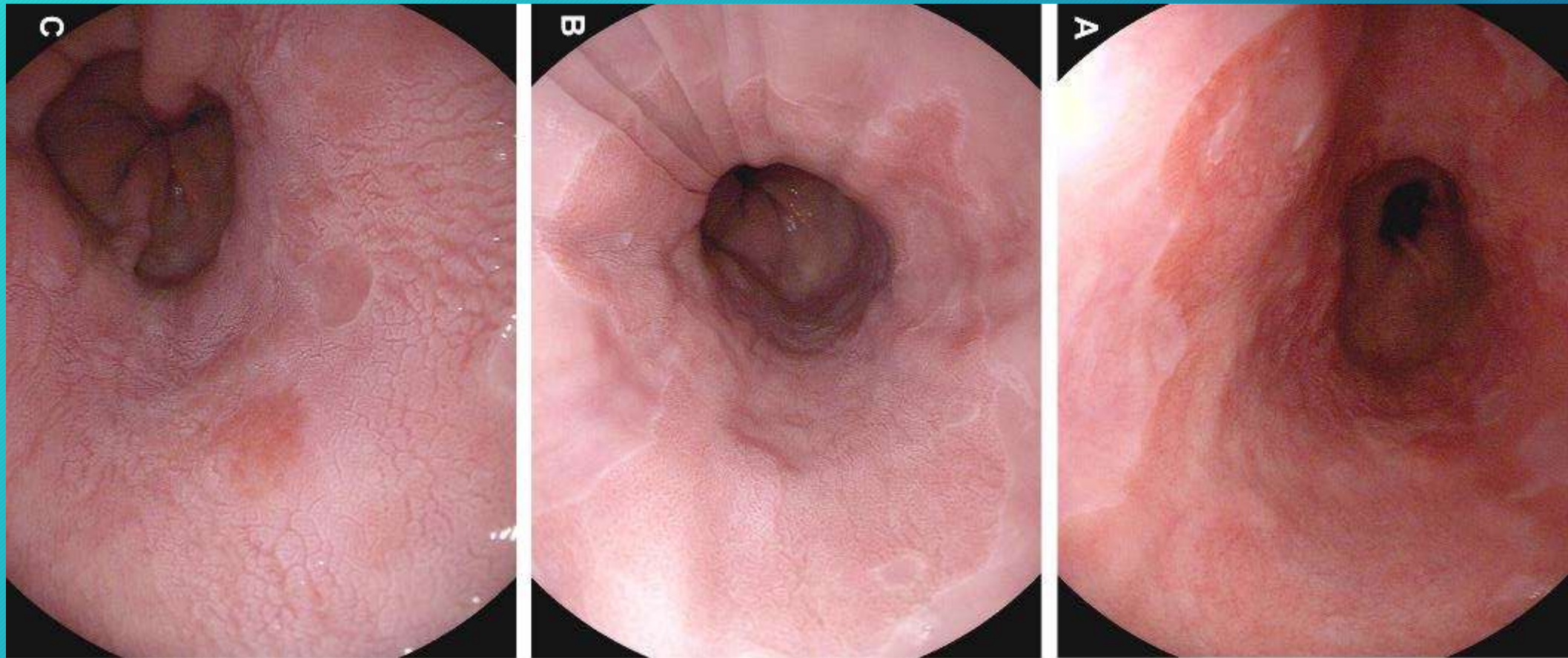
Acetic acid حمض الخل

- غير ممتص

- يوضح البنية النسيجية السطحية عن طريق التفاعل مع البروتين الموجود في الخلايا السطحية

- يستخدم في مري باريت عن طريق كشف الشذوذ الخلوي الكامن

Fig 1. A, Normal Barrett's esophagus on white-light endoscopy. B, Normal Barrett's esophagus on acetic acid chromoendoscopy. C, Focal loss of acetowhitening (erythematous patch) indicating a dysplastic focus in Barrett's esophagus.



ELSEVIER

Endoscopic Imaging of a Flat (Type IIb) Early Barrett's Cancer



Oliver Pech
Horst-Schmidt-Klinik Wiesbaden
Germany

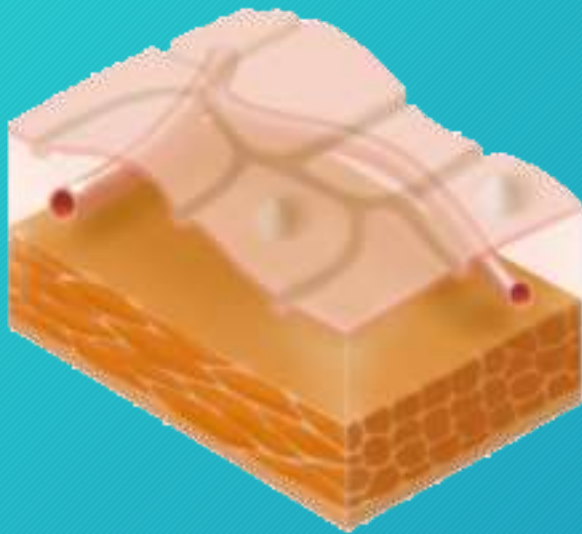
2012 Elsevier. All Rights Reserved

High-Definition Endoscopes

- المناظير عالية الوضوحية
- مع أو بدون وظيفة التقريب البصري
- تحدد بوضوح البنى السطحية الوعائية والمخاطية

HD WLE in BE demonstrating abnormal mucosal pit patterns and vascular pattern in an area of HGD





Enhancement

Enhances bright
and dark regions



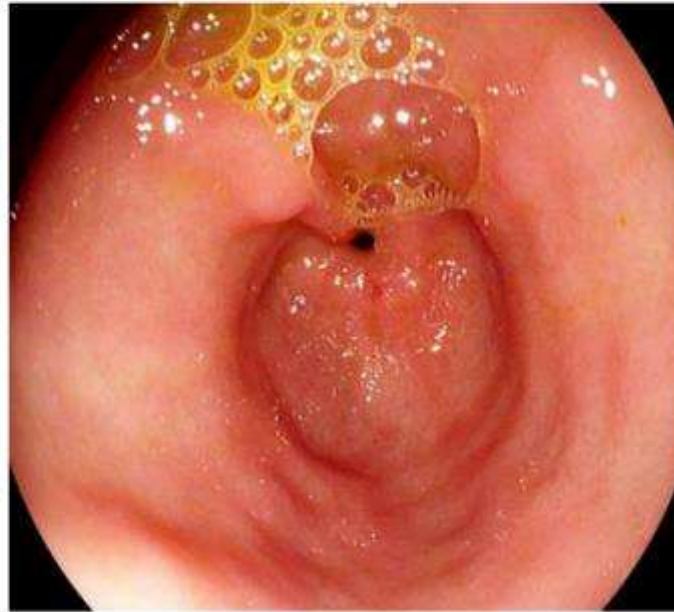
Surface Enhancement

Focal hyperplasia of the gastric mucosa

WL Image



SE Image



• يمكن للشرائح الإلكترونية الحالية أن تعطي دقة صورة بين 850 ألف وحتى مليون بكسل ومعدل عرض الصورة إلى ارتفاعها 16:9

• ولكن هذا المعدل العالي لا يفيد عند نقل الصورة الناشئة من العدسات المدورة للمناظير، ولذلك أغلب الشرائح الحالية للمناظير عالية الدقة تنتج صورة ذات معدل عرض 4:3 أو 5:4

Magnification endoscopy

• التنظير المكبر :

يتيح إمكانية تكبير (تضخيم) الصورة التنظيرية بالزمن الحقيقي ،
ويسمح برؤية تفاصيل دقيقة للنموذج المخاطي لا يمكن ملاحظتها
في حال استخدام المنظار العادي المعياري

• تزداد الفائدة من التكبير بالتطبيق المتزامن للأصبغة والألوان

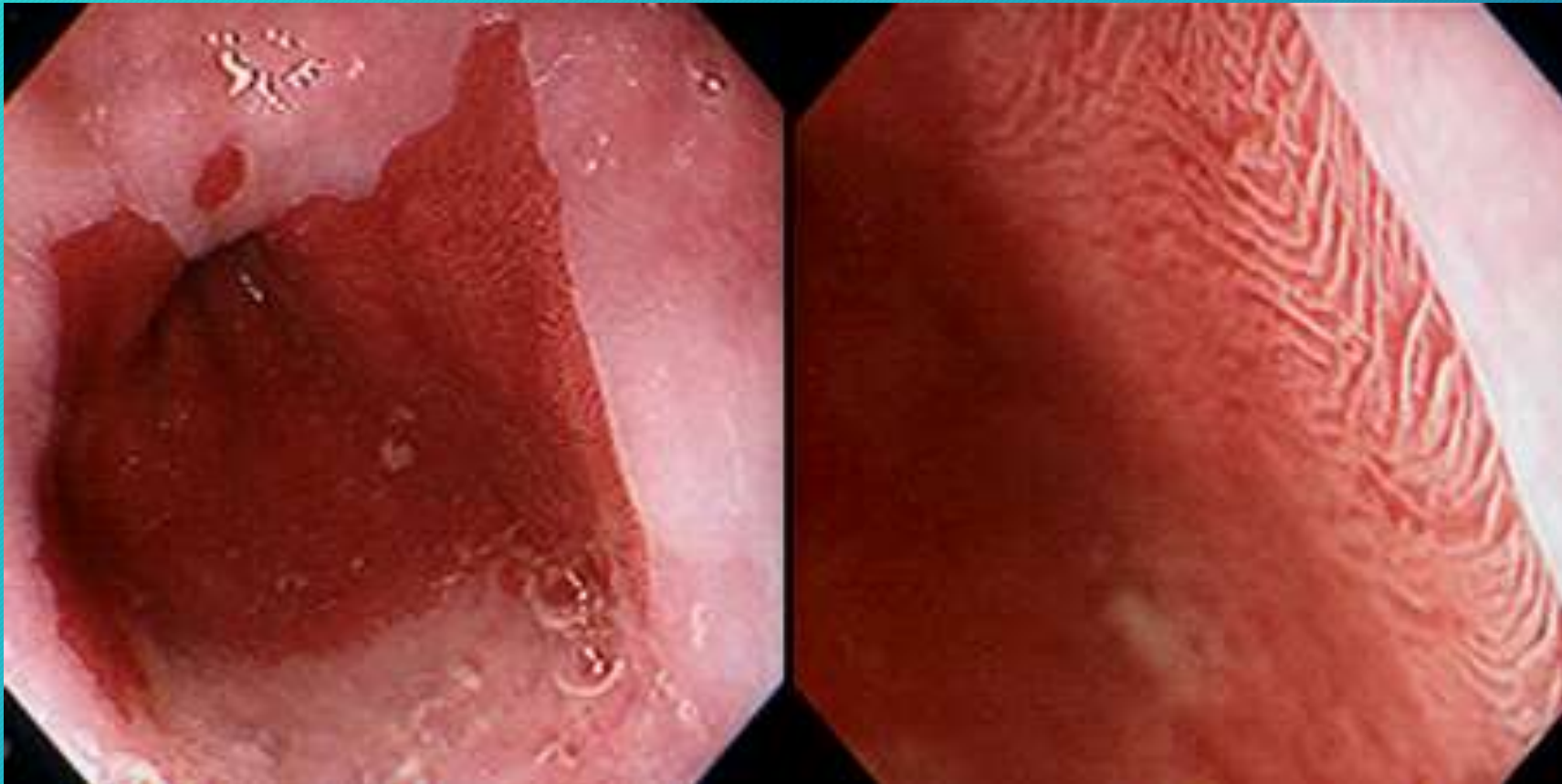
magnification chromoscopy

وحديثا التلوين الافتراضي

Magnification endoscopy following instillation of acetic acid in a patient suspected of having short-segment Barrett's esophagus (left panel). The magnified image (right panel) shows a reticular mucosal pattern suggestive of cardiac epithelium (rather than intestinal metaplasia), which was confirmed on pathology.

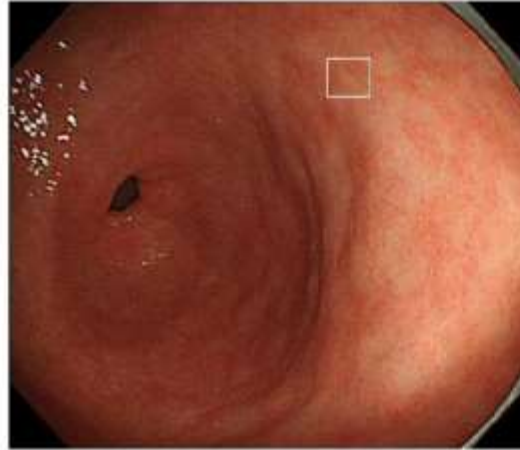


Magnification endoscopy following instillation of acetic acid in a patient suspected of having short-segment Barrett's esophagus (left panel). The magnified image (right panel) shows a villous pattern, typical for intestinal metaplasia, which was confirmed on biopsy.



(a) Gastric intestinal metaplasia in the antrum looks like a whitish, slightly elevated area. (b) Narrow-band imaging (NBI) enhances the whitish color of the intestinal metaplasia. (c) In magnifying endoscopy (ME) with NBI, the metaplastic mucosa shows a groove-type mucosa (also see white box in (b)). (d) Magnifying view of white box in (c). On the crests of the mucosal surface/gyri, a light blue crest (yellow arrowheads) is seen (also see white box in (c)). Note that the marginal crypt epithelium in the metaplastic mucosa (white arrow, single asterisk) is wider and cloudier than that of the non-metaplastic mucosa (white arrow, double asterisk).

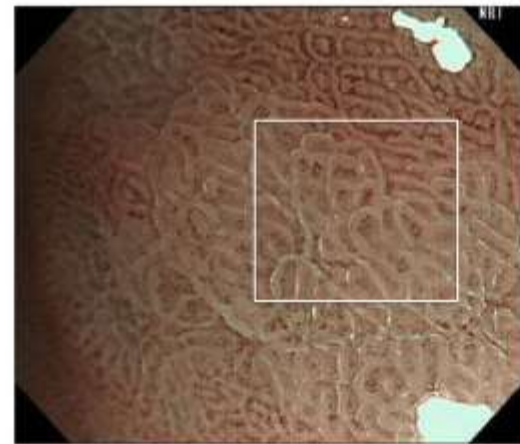
(a)



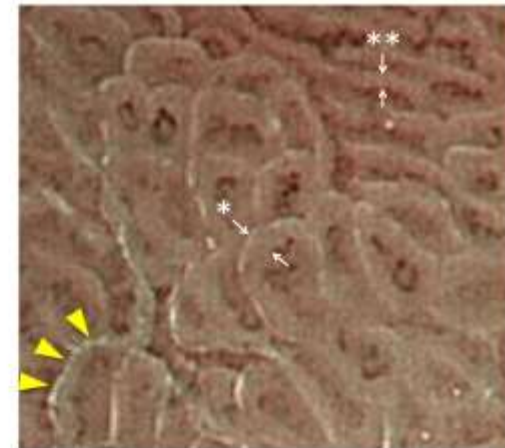
(b)



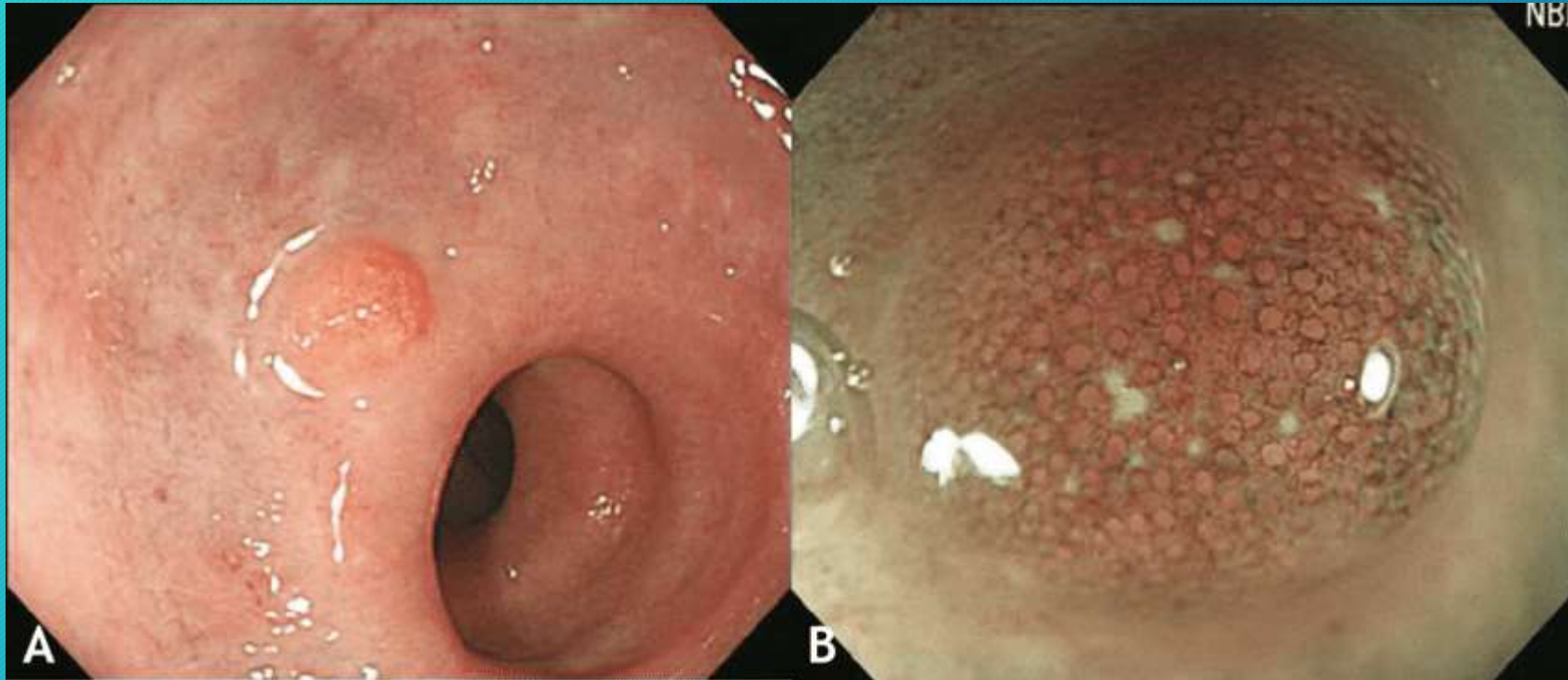
(c)



(d)



Endoscopic appearances of rectal NETs. (A) White light image; (B) Magnifying colonoscopy with narrow-band imaging



Virtual Chromoendoscopy

- التلوين الافتراضي أثناء التنظير
- أو ما يدعى بالتلوين الإلكتروني، وهو تقنية تصويرية قابلة للتشغيل والإيقاف بواسطة زر على قبضة الجهاز
- الضوء المرسل من الجهاز باتجاه المخاطية السطحية أو المنعكس عنها يتم تعديله بواسطة تحديد الحزمة (تضييق) أو عملية ترشيح (فلتر) لاحقة

• تتضمن هذه التقنية

- Narrow-band imaging (NBI) (Olympus Medical Systems Tokyo, Japan)
- Flexible spectral imaging color enhancement (FICE) (Fujinon, Fujifilm Medical Co, Saitama, Japan)
- I-Scan (Pentax Endoscopy, Tokyo, Japan)

• وظيفة هذه التقنيات زيادة الوضوحية العالية التي تقوم بها المناظير HD من توضيح البنى السطحية و الوعائية لمخاطية الأنبوب الهضمي

Narrow-Band Imaging

- التصوير بواسطة الحزمة المحددة أو الضيقة
- تقنية مملوكة لـ Olympus Medical Systems
- تعتمد على خاصية النفاذ أو الاختراق للضوء والتي تتناسب مباشرة مع طول الموجة الضوئية
- تنفذ الأطوال الموجية القصيرة لمسافة سطحية جداً في المخاطية في حين كل ما ازداد طول الموجة كان الاختراق أعمق في النسيج

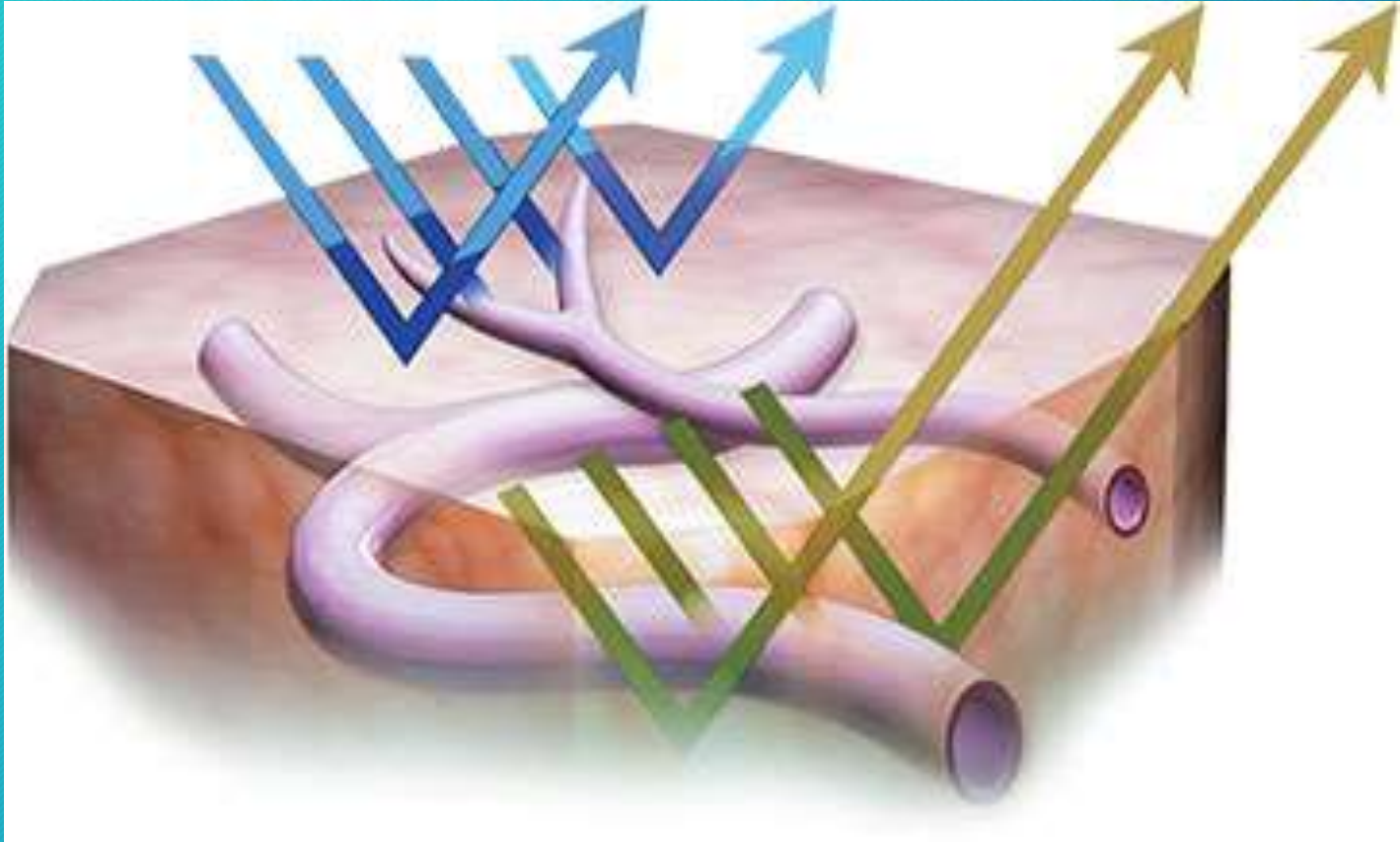
• في هذه التقنية يتم إطلاق حزمتين ضوئيتين محددتين (ضيقتين) مركبتين بالطول 415 و 540 نانومتر ، هذان الطولان يتفكان مع ذرى الامتصاص الضوئي للهيموغلوبين ، وهكذا فإن معظم الضوء الصادر سيتمص من قبل الأوعية الدموية المخاطية وبذلك نحصل على صورة معدلة توضح بتباين حاد الأوعية الدموية عن مجاوراتها من البنى غير الوعائية في المخاطية

Narrow-Band Imaging

• هناك نظام تصوير مشابه له من شركة Pentax ويدعى

Optical Enhancement

• وكذلك لدى Fujifilm ويدعى Blue Laser Imaging
(BLI)



Includes access to website
with atlas images
and over 85 video clips

COMPREHENSIVE ATLAS OF HIGH-RESOLUTION ENDOSCOPY AND NARROWBAND IMAGING

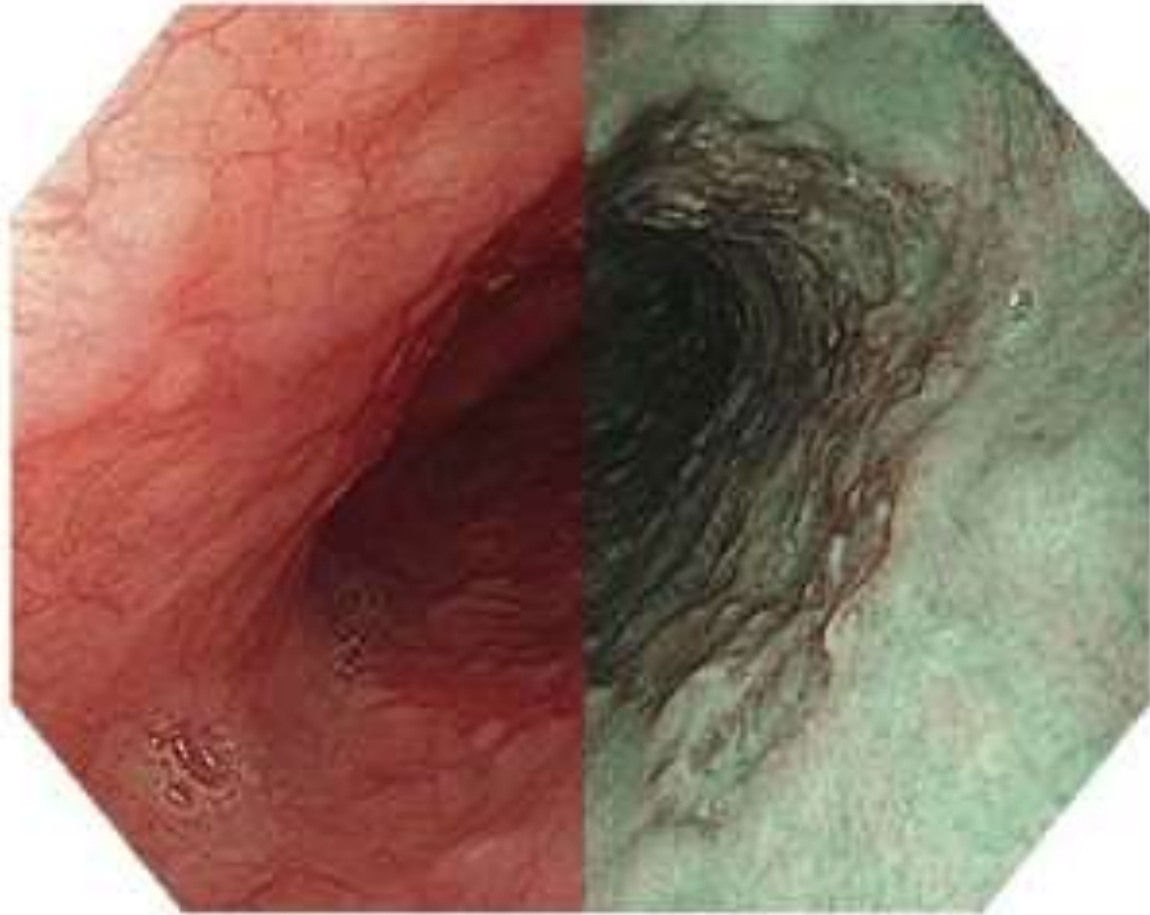
SECOND EDITION

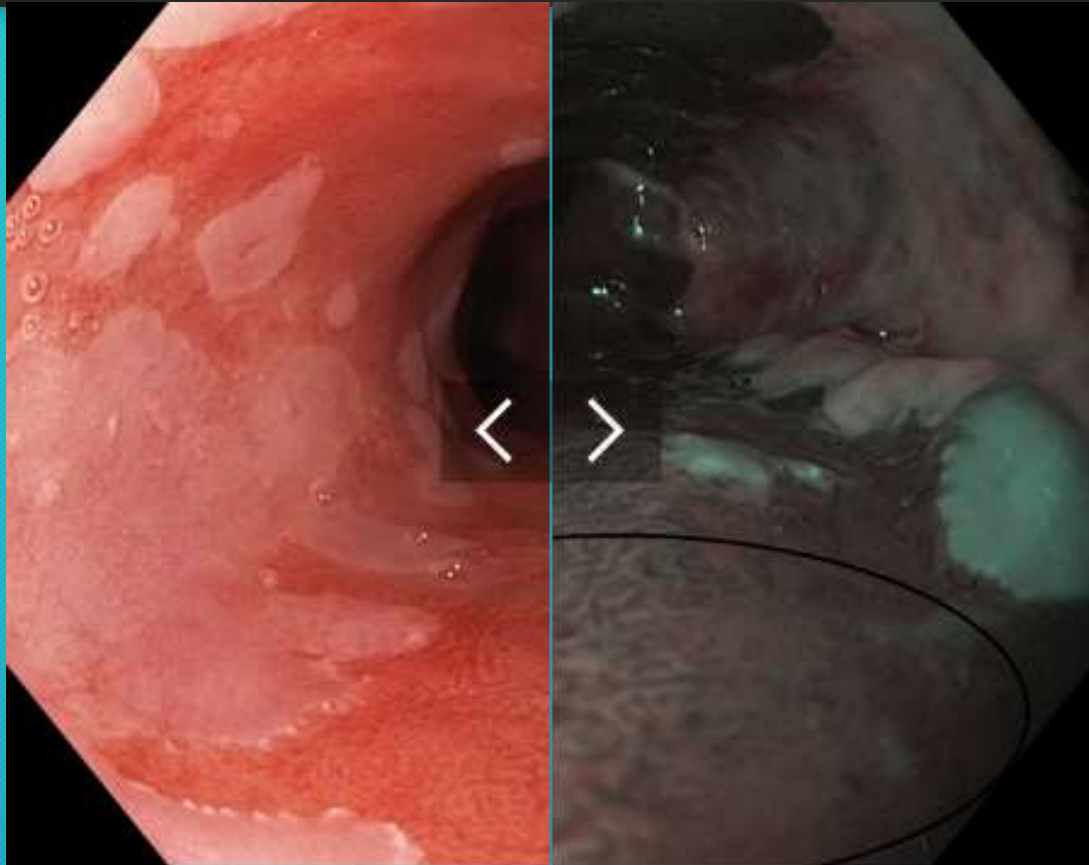


Edited by **Jonathan Cohen**



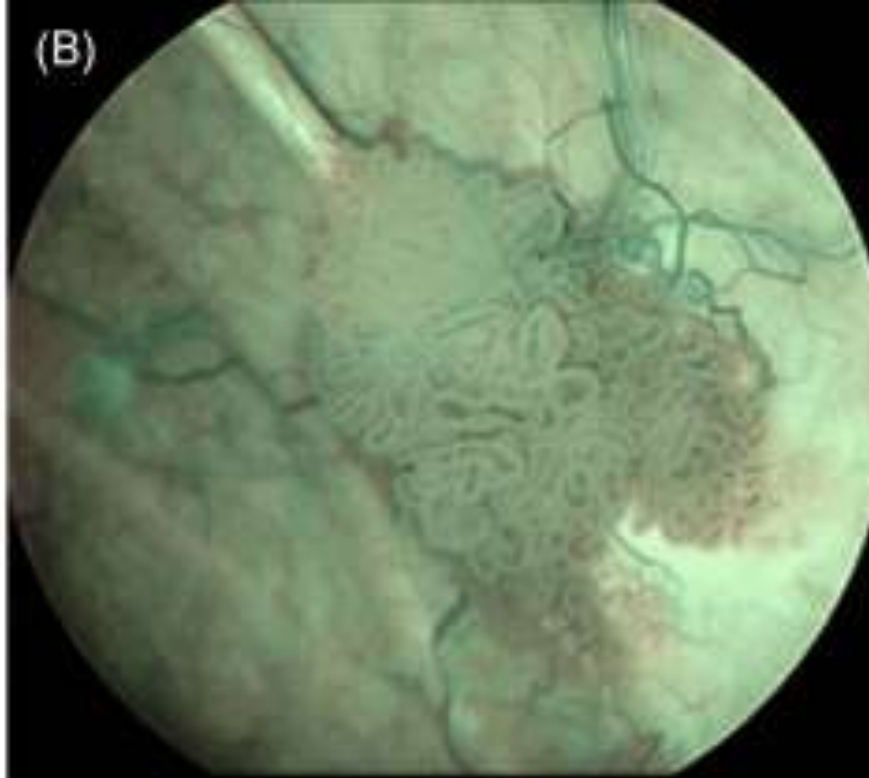
WILEY Blackwell

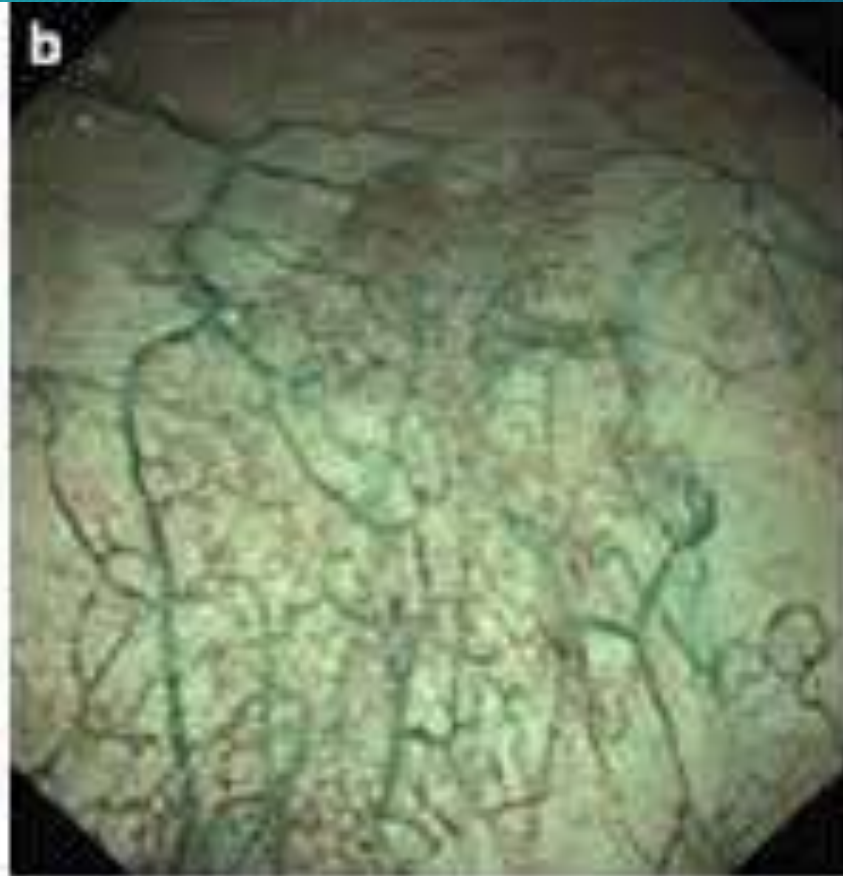




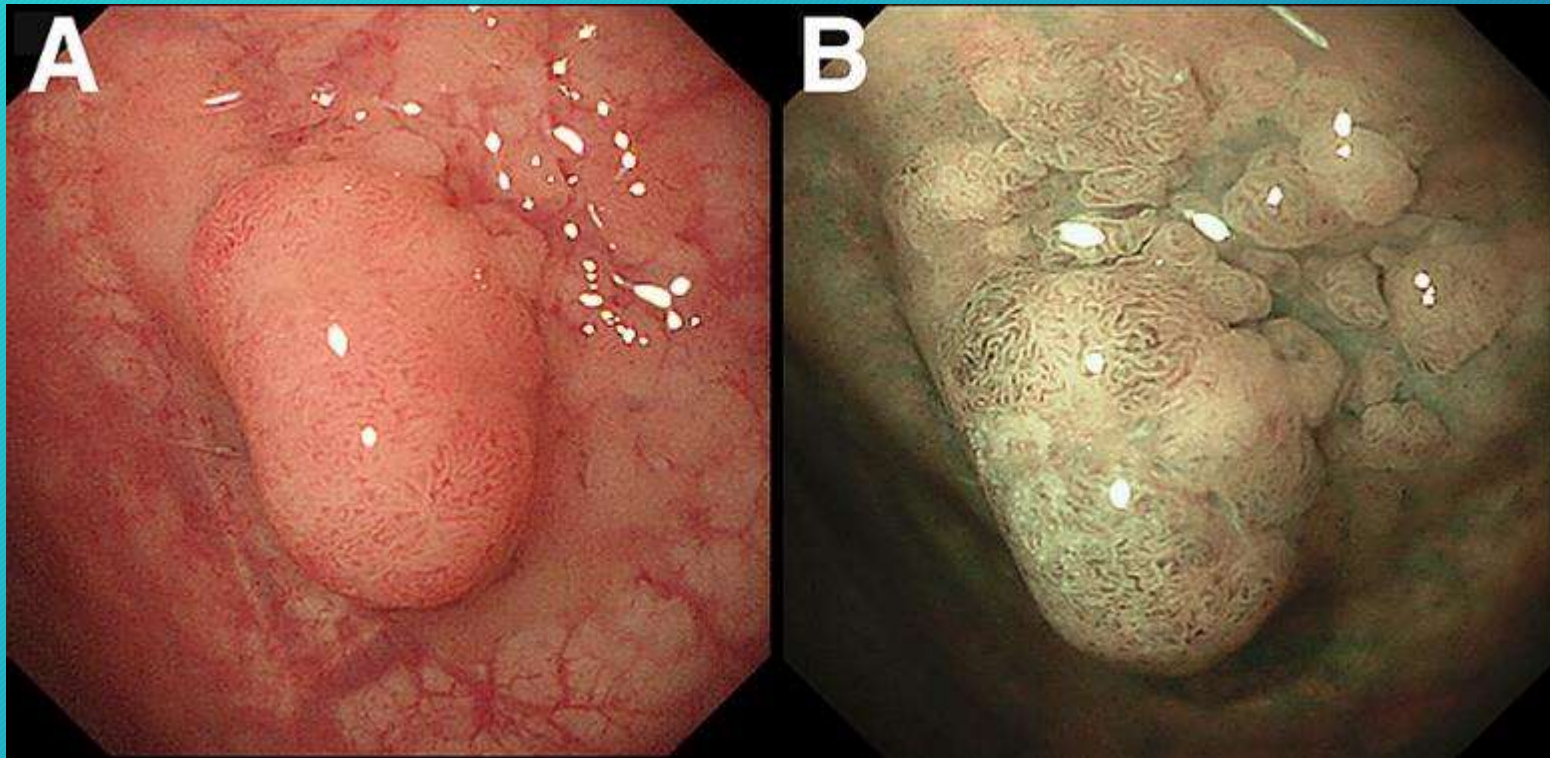
White Light

NBI





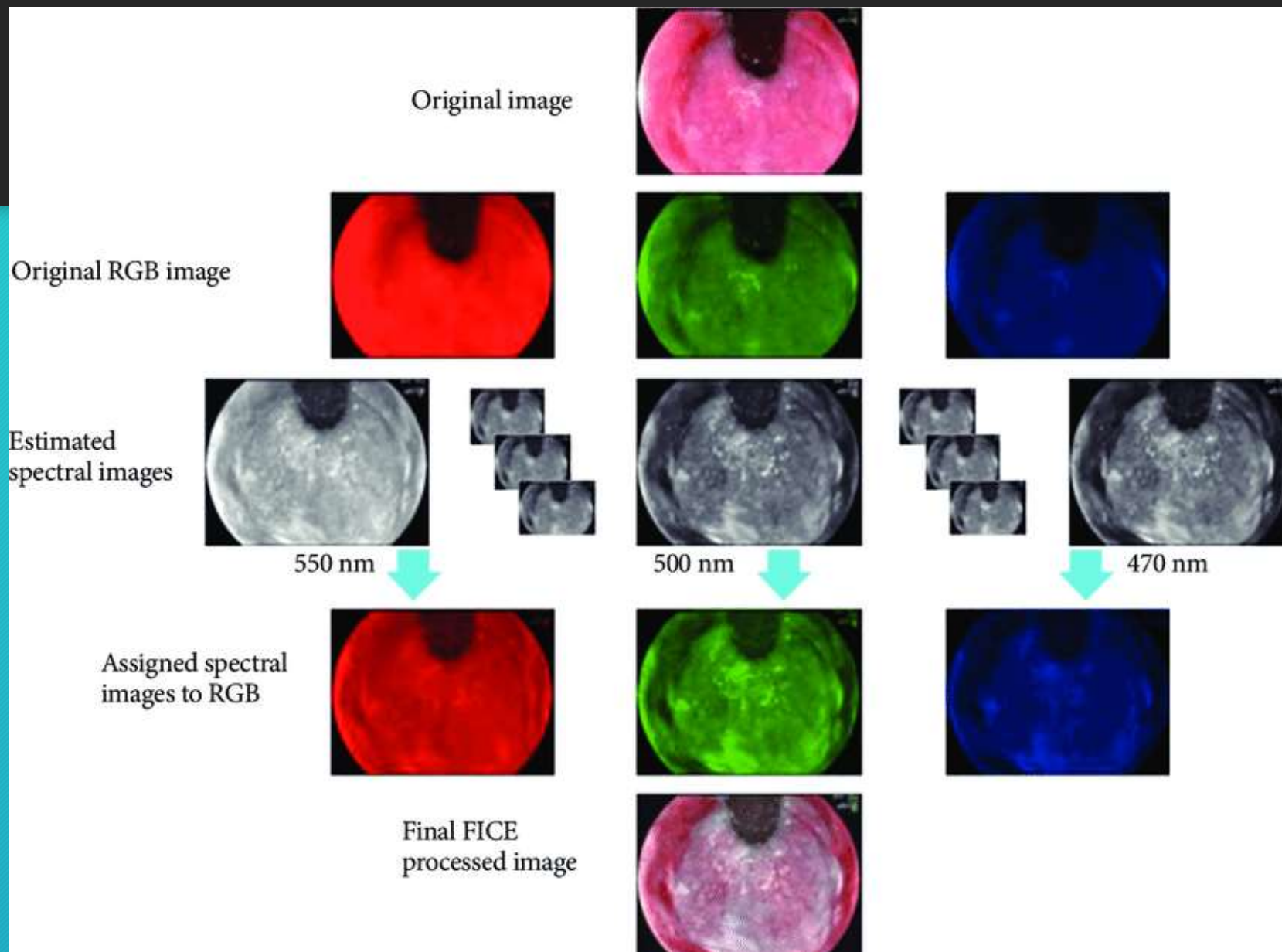
HD white light (A) and NBI (B) of a colonic polyp.
Note that NBI clearly demonstrates the laterally spreading component of the polyp.

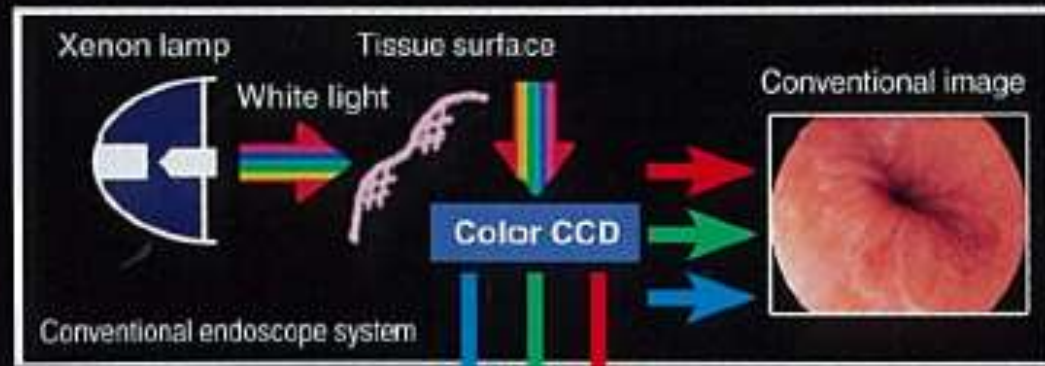


Flexible Spectral Imaging Color Enhancement

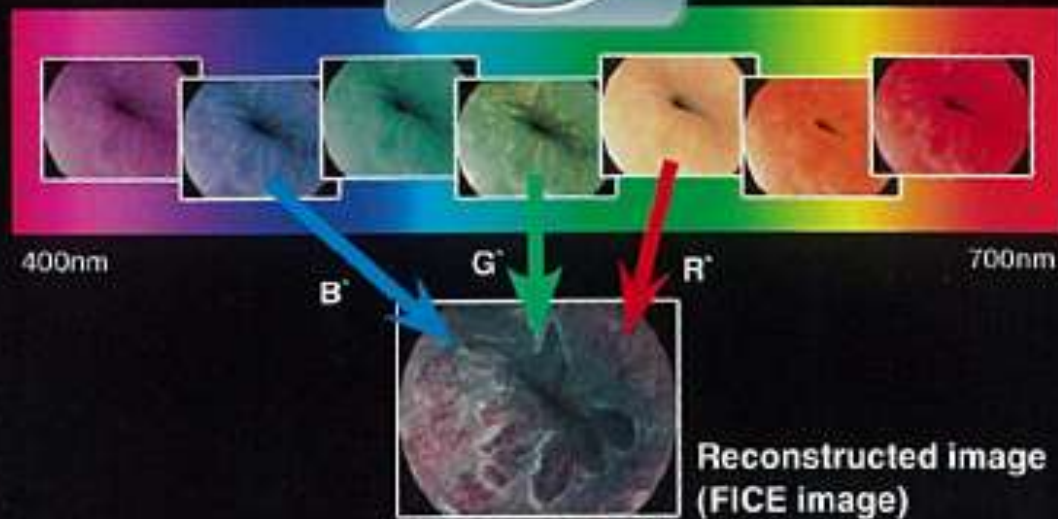
- التعزيز اللوني وتعديل الطيف الضوئي للصورة
- FICE هو نظام معالجة رقمي للصورة بعد التصوير مملوك لشركة Fujinon
- النظام يأخذ الصورة التنظيرية الملتقطة بواسطة الضوء الأبيض (أي الضوء المنعكس عن المخاطية) من المعالج الفيديوي ويعالجها حسابياً على شكل تعزيز وإيضاح مجالات محددة للأمواج الضوئية
- والألية هي اختلاف الانعكاس اللوني حسب البنية التشريحية المضاءة (مخاطية - وعاء دموي)

• نستطيع اختيار ثلاث نماذج تصوير مبرمجة مسبقاً ذات طول موجي وحيد وهي الأحمر ، الأخضر والأزرق على الترتيب، باستعمال طريقة إدخال (زر) على المعالج أو القبضة، وبالتالي نحصل على صورة مركبة معالجة رقمياً ذات تعزيز وتباين لوني بالزمن الحقيقي





Spectral estimation process



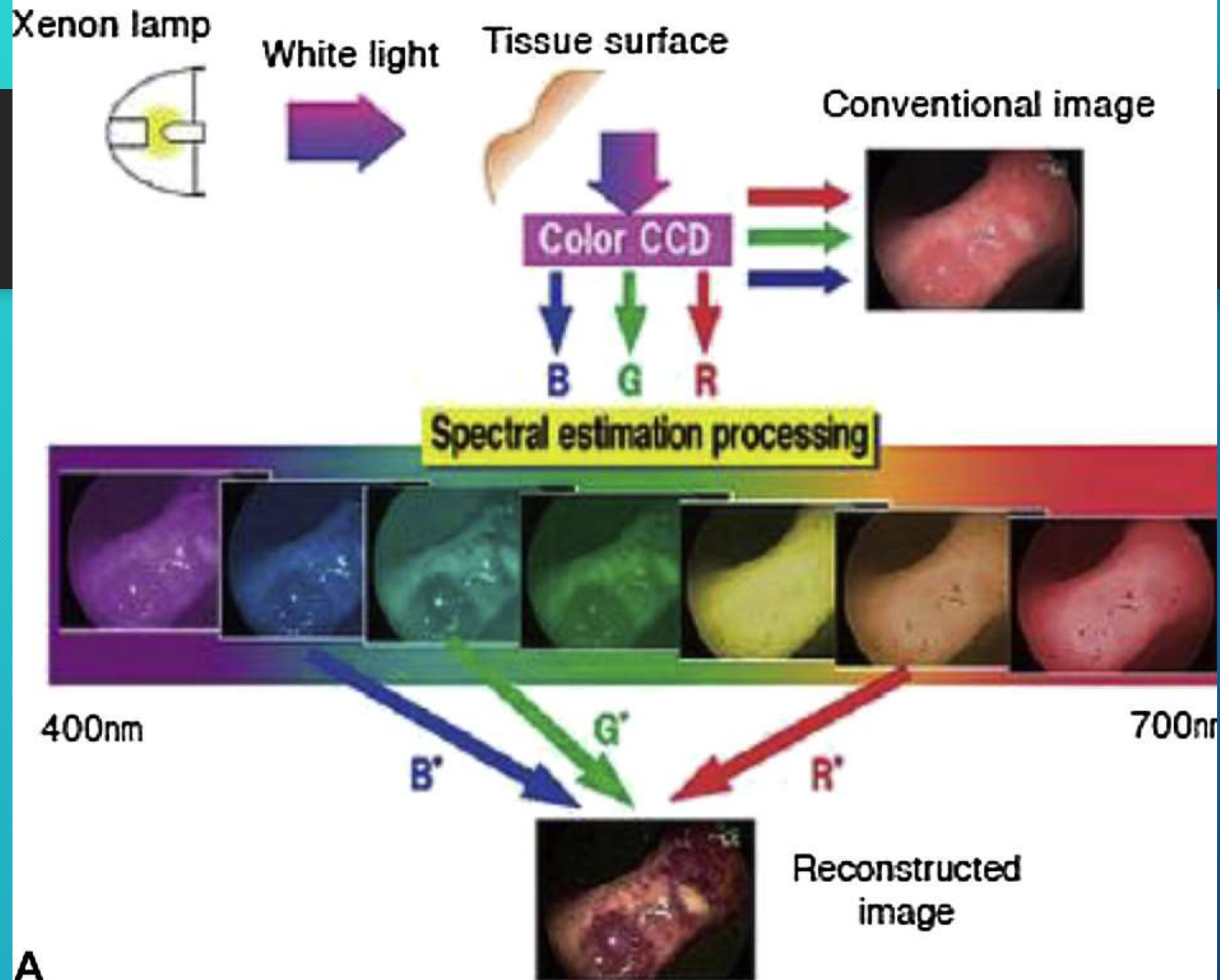
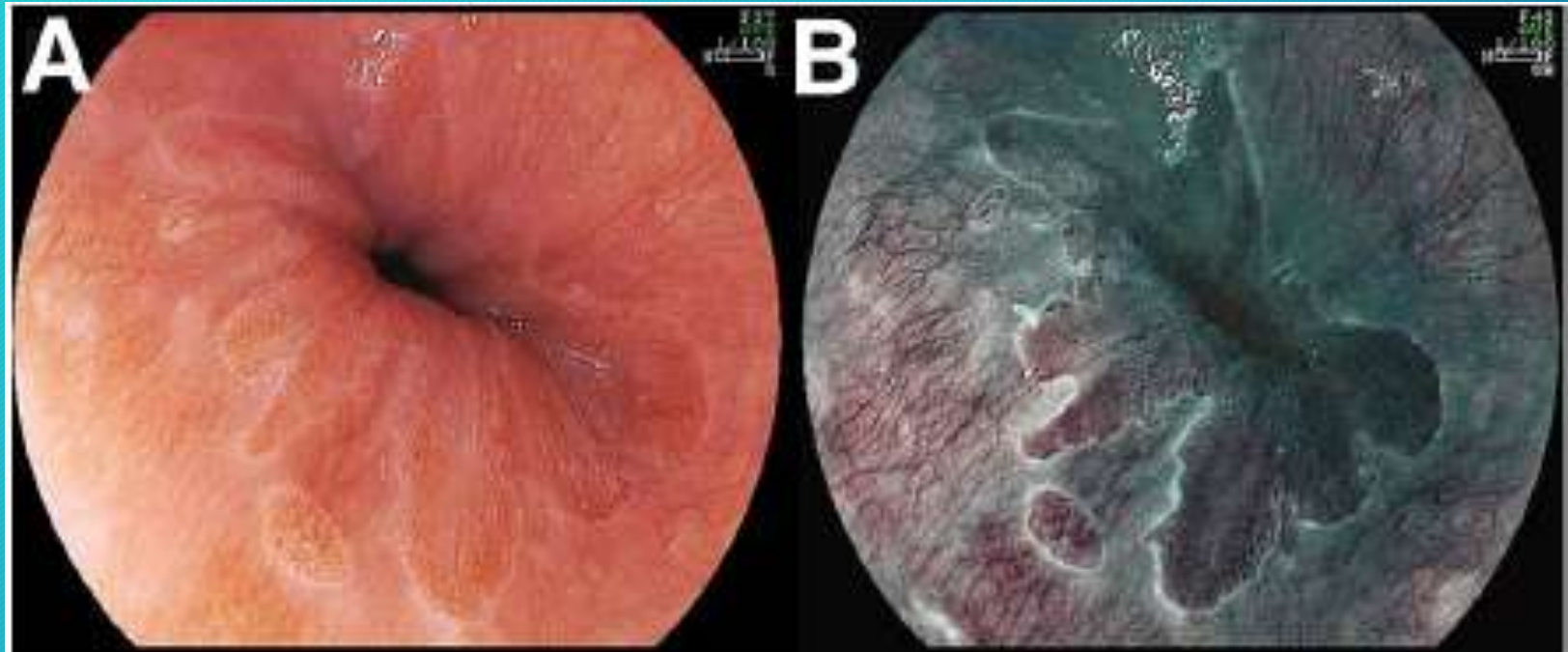


Figure 2. A plain white-light image.

Figure 1. An optimized FICE image.



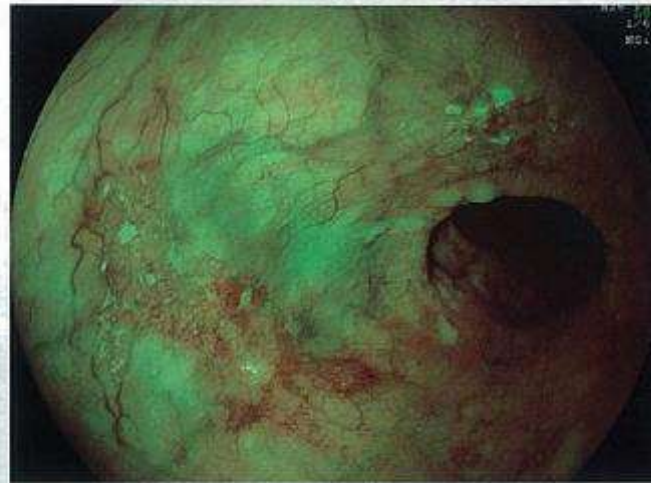
HD white light imaging (A) and corresponding FICE image (B) clearly demonstrating the irregular “Z” line in chronic gastroesophageal reflux disease.



Upper G.I. Tract



Conventional

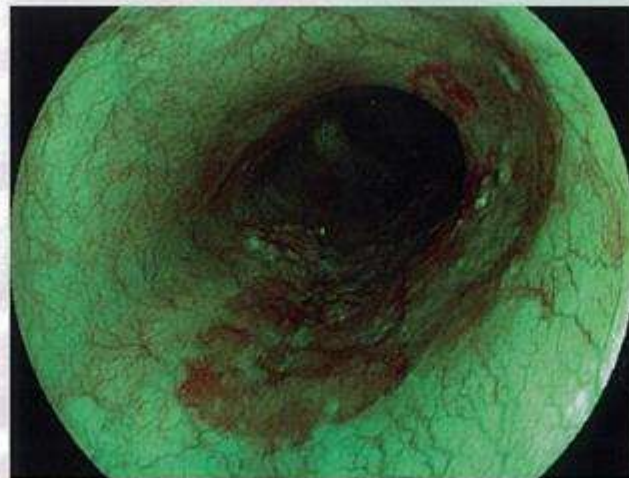


FICE image

R	G	B
530	455	455



Conventional



FICE image

R

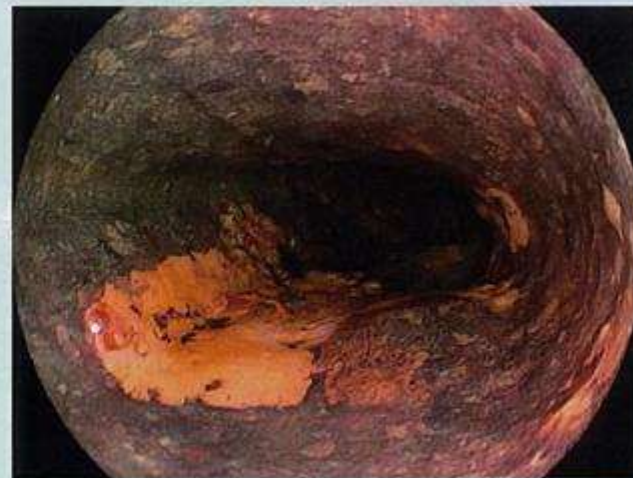
530

G

455

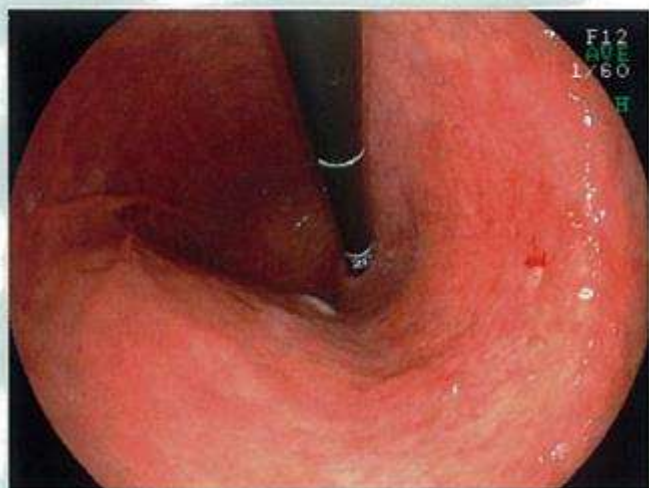
B

455



Conventional Chromoendoscopy

(Iodine)



Conventional



FICE image

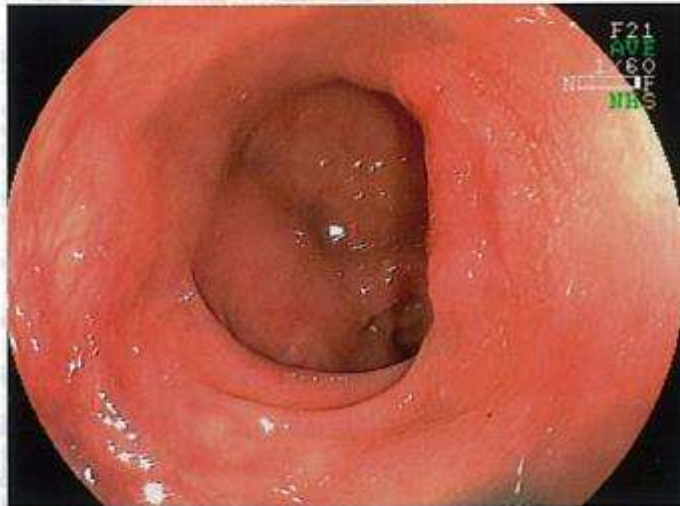
R	G	B
560	500	475



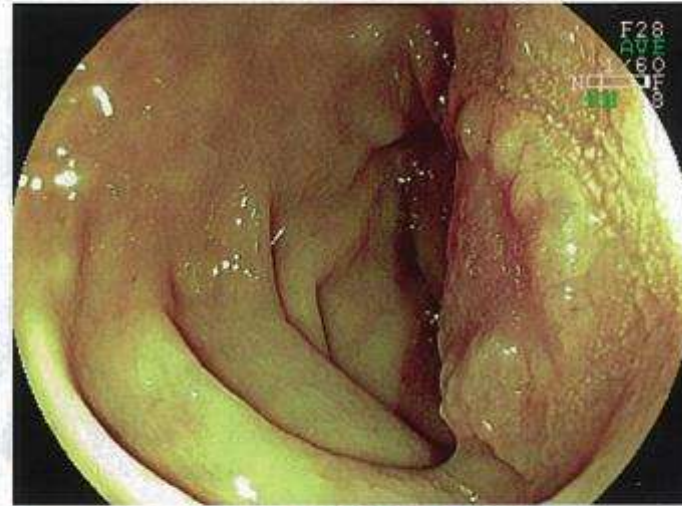
Conventional Chromoendoscopy

(Indigocarmine)

Lower G.I. Tract



Conventional



FICE image

R

540

G

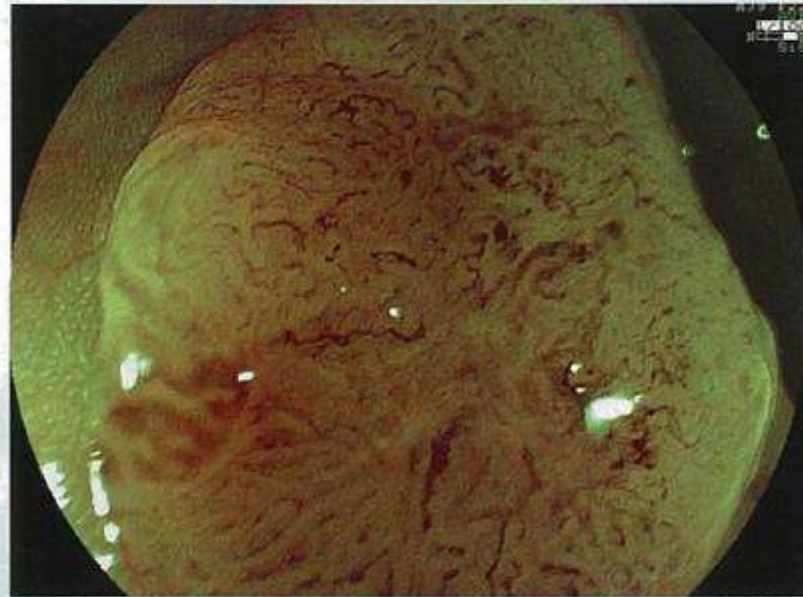
490

B

420



Conventional (Magnification)

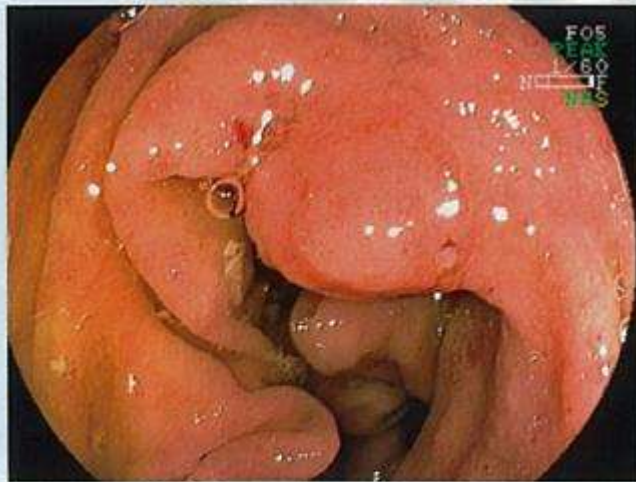


FICE image
(Magnification)

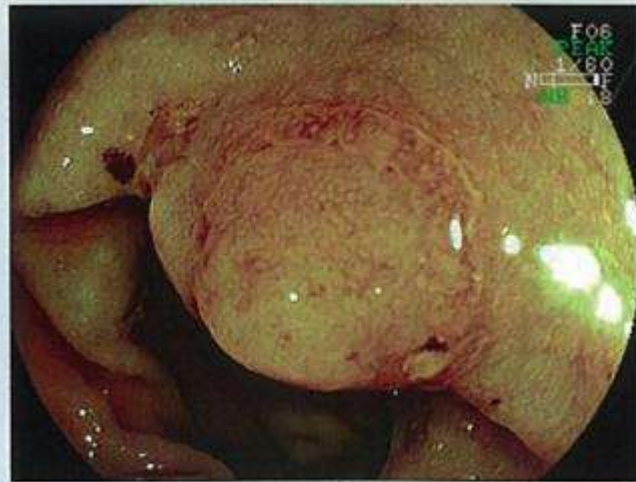
R
530

G
455

B
455

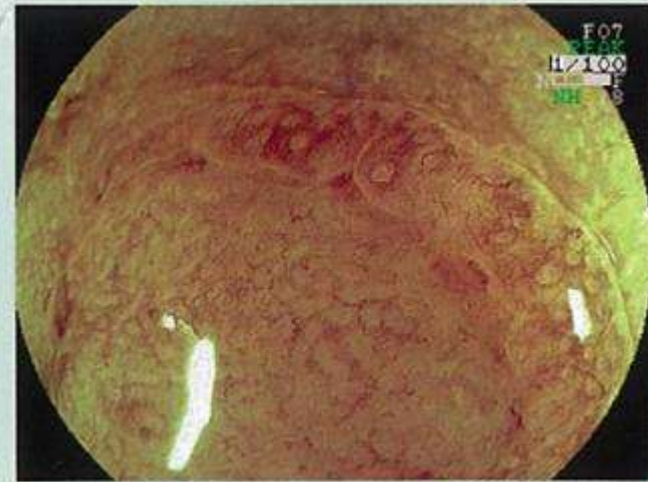


Conventional



FICE image

R 540
G 490
B 420



FICE image
(Magnification)

R 540
G 490
B 420

• قامت شركة Fujinon لاحقا بتطوير تقنية إسمها Lasero system التي تستخدم الليزر للإضاءة ، وبالتالي تستفيد من كون الليزر ضوء ذو طول موجة وحيد

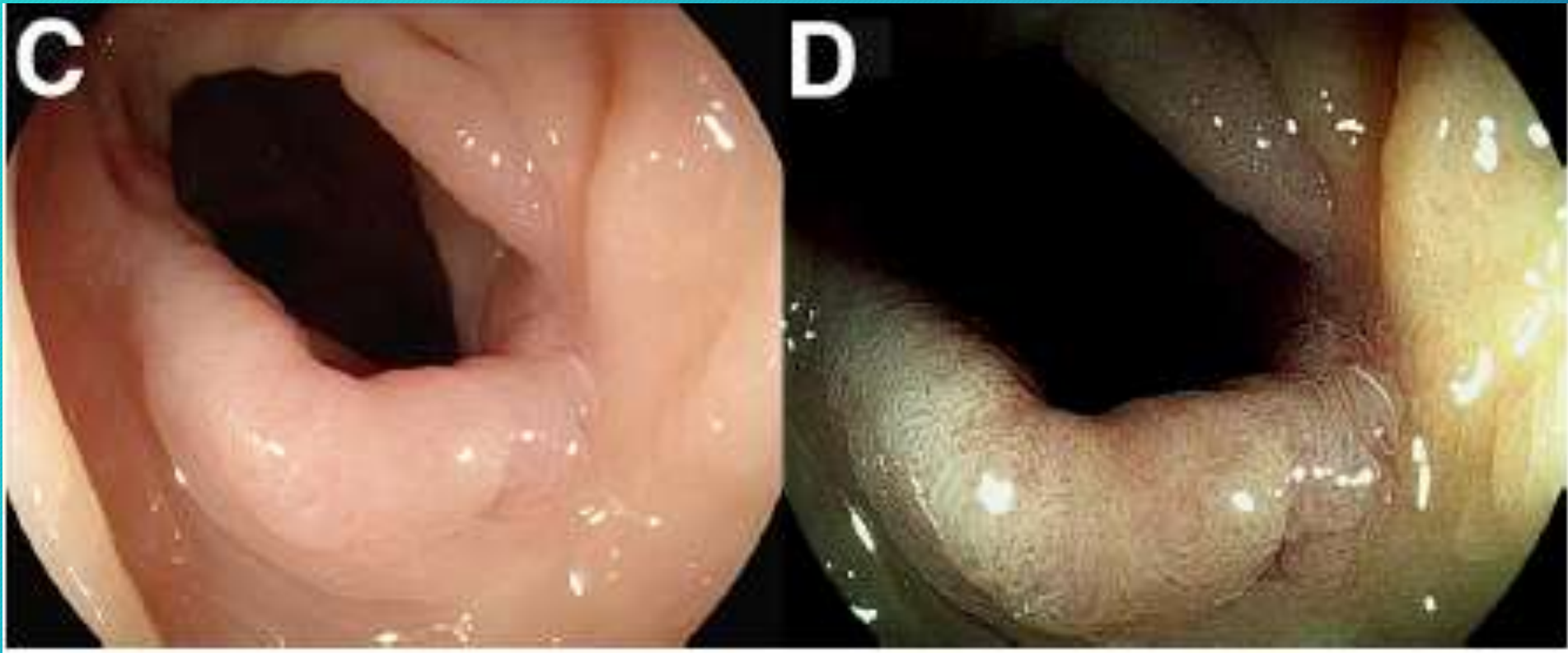
• أسمها الحالي بعد التطوير (BLI) Blue Laser Imaging وله نمط عالي الوضوحية يسمى BLI-bright mode ونمط يستخدم ثلاث حزم ضوئية Linked color imaging (LCI)

i-Scan

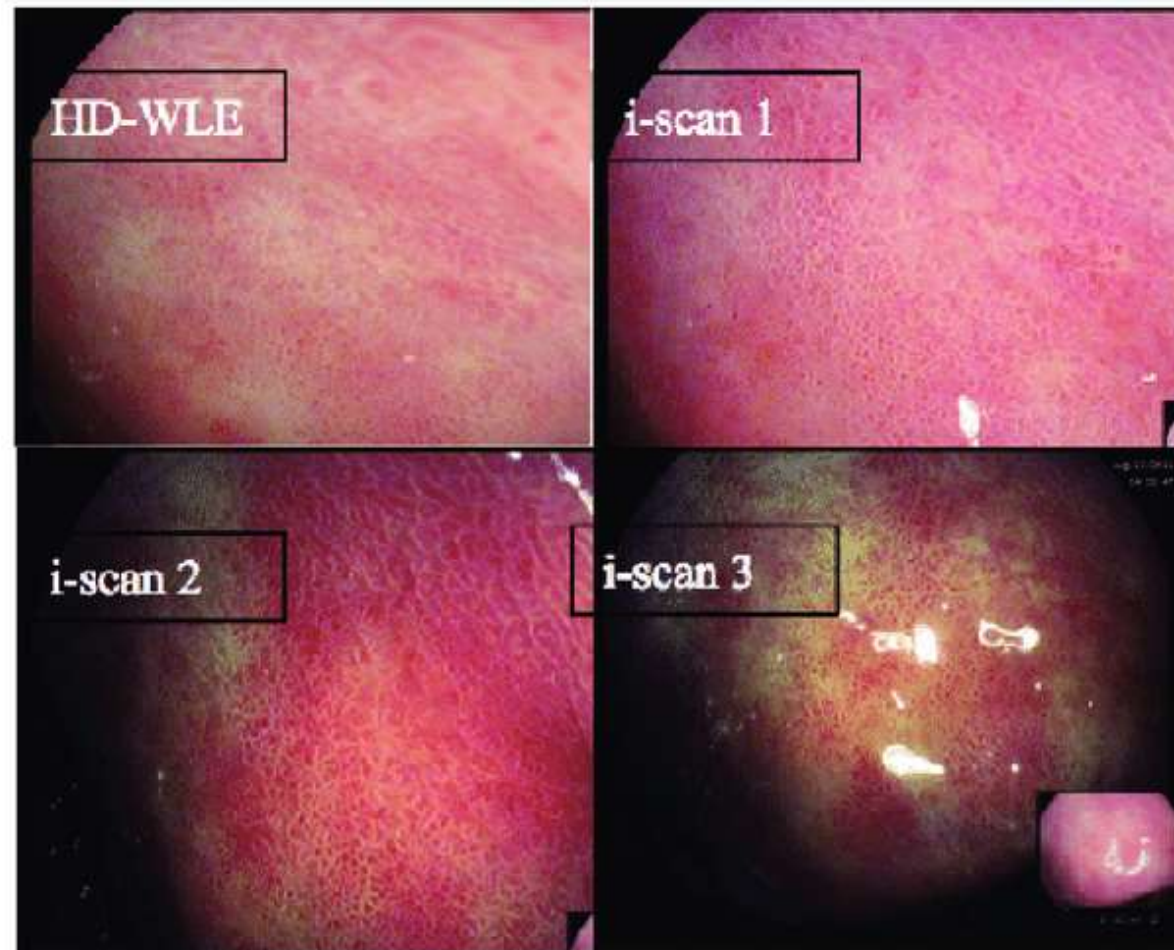
- هي برمجية رقمية تتيح تعزيز وتحسين الصورة بطريقة المعالجة بعد التصوير مملوكة لشركة Pentax Endoscopy
- تتشابه من حيث الطريقة مع الـ FICE في كونها تقنية معالجة بعد التصوير
- ولديها ثلاث أنماط يتم التبديل بينها بواسطة زر موجود على القبضة ويتم الانتقال من الإضاءة البيضاء إليها بشكل فوري لحظي

- i-Scan 1 هو نمط تحسين وضوحية وتباين ينتج صورة محسنة للمخاطية مع وضوح عالي للأوعية الدموية ضمنها مع بقاء الصورة ساطعة كأنها بالإضاءة البيضاء
- i-Scan 2 هو نمط يزيد التباين بين المخاطية والأوعية الدموية والنتيجة أوعية دموية بارزة عن ما يحيط بها
- i-Scan 3 السابق نفسه مع زيادة قابلية إضاءة المناطق البعيدة بشكل أفضل

HD white light image(C) and corresponding i-scan image (D) of the same flat polyp in the colon



iScan (Pentax) images of Barrett's esophagus demonstrating the mucosal surface and vasculature enhancement.



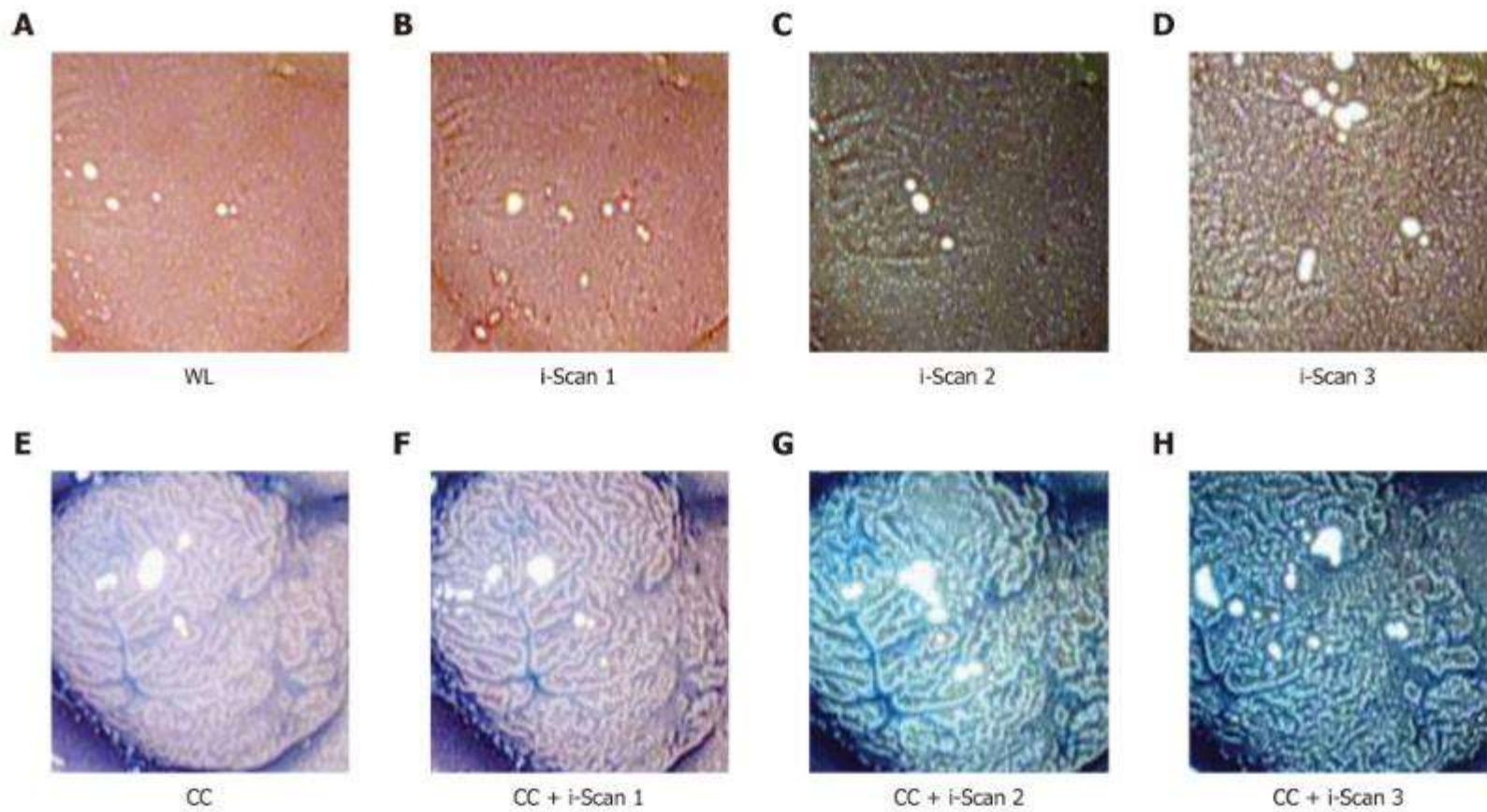


Figure 1 Images of a polyp using digital (i-Scan) and/or conventional chromoendoscopy. WL: White light endoscopy, CC: Conventional chromoendoscopy.

i-scan Surface Enhancement (SE) •

زيادة وضوحية البنية النسيجية السطحية وتحديد الآفات ذات المحيط الدائري وكشف التغير في النموذج المخاطي

i-scan Tone Enhancement (TE) •

يركز على تمييز البنى التشريحية المخاطية والوعائية وتمييز تغير نمط التوعية في الآفات التكاثرية

Image 1:
Segment of Barrett's mucosa
with slightly featureless area,
HD+

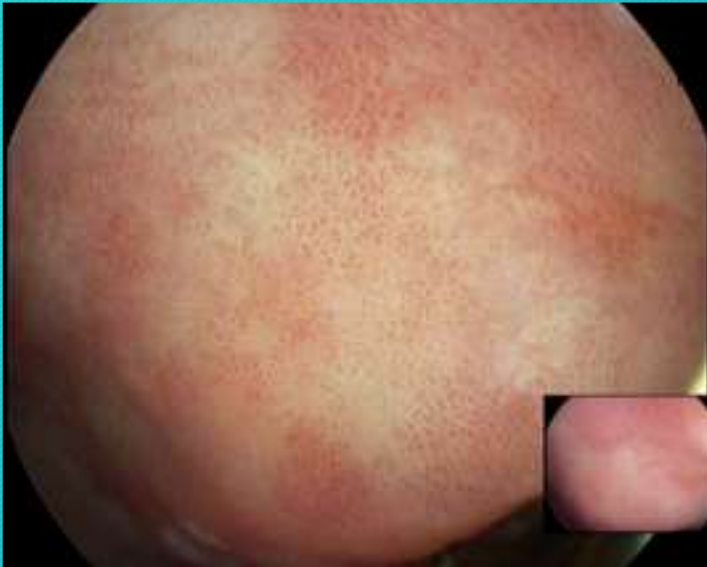


Image 2:
Mucosal pattern in central area
irregular and distorted, i-scan SE



Image 3:
Subtle vascular abnormalities
including some blind ending
vessels
demonstrate HGD, i-scan TE

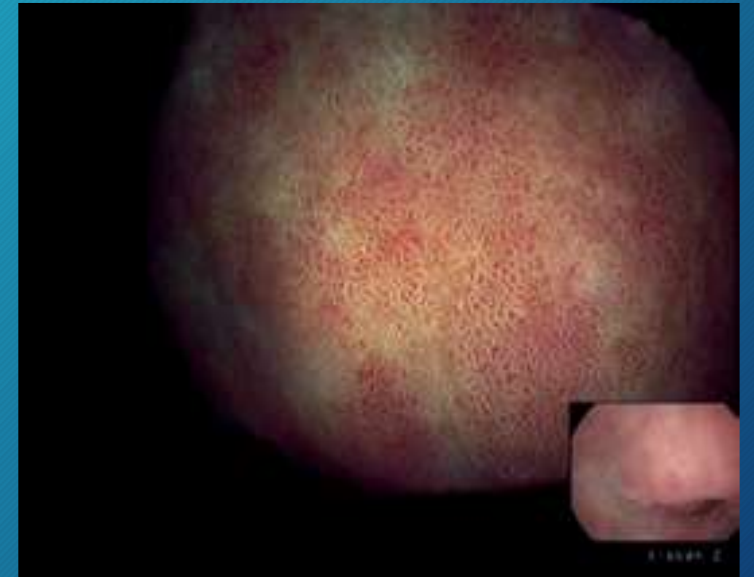


Image 1:

20 mm flat lesion in the gastric antrum, villous with ridged pattern, HD+

Image 2:

Villous pattern more apparent, deep ridges suggesting dysplasia, i-scan SE

Image 3:

Enhanced and irregular vascular pattern confirmed as gastric adenoma with HGD, i-scan TE



Image 1:
Colorectal cancer, HD+

Image 2:
Colorectal cancer, i-scan SE

Image 3:
Colorectal cancer, i-scan TE

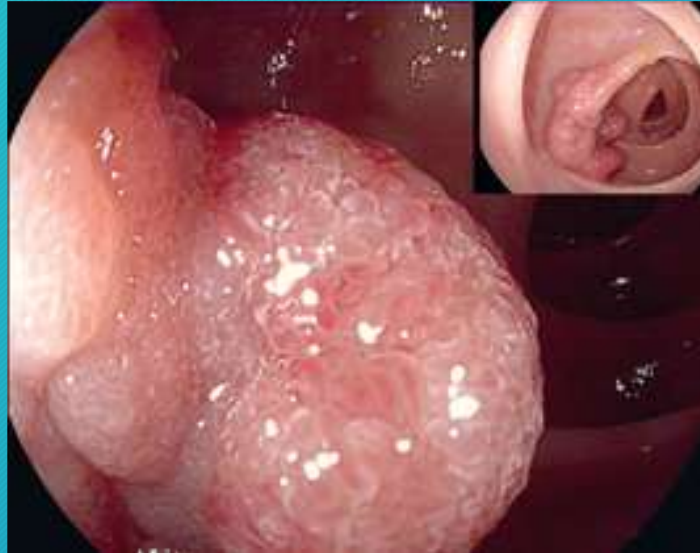


Image 1:
Pedunculated polyp, HD+



Image 2:
Pedunculated polyp, i-scan SE



Image 3:
Pedunculated polyp, i-scan TE



• حاليا طورت Pentax نظام تصوير optical enhancement (OE)

• له نمطان الأول يشابه من حيث المبدأ NBI

والثاني هو زيادة وضوحية الصورة بالضوء الأبيض

التطبيق السريري للتلوين الافتراضي أثناء التنظير Virtual Chromoendoscopy

- تطبيقات بالتنظير العلوي والسفلي
- الارتجاع المعدي المريئي مع التركيز على مري باريت :
تتيح توجيه أماكن أخذ الخزعات من أجل التحديد الباكر لعسر التصنع عالي الدرجة أو السرطان الباكر وبحيث نحصل على أعلى قدرة تشخيصية بأقل خزعات ممكنة بالمقارنة مع طريق أخذ خزعات باريت المعيارية

- السرطان شائك الخلايا
- سرطان المعدة

• بوليبيات الكولون

وخاصة في تحديد وجود البوليبيات الصغيرة التي يسهل تجاوزها بالتنظير العادي، وتمييز بوليبيات فرط التصنع المستقيمية السينية التي يمكن تركها إذا كانت بحجم أقل أو يساوي 5 ملم

• الداء المعوي الالتهابي

ما يزال كشفه لعسر التصنع المرافق للالتهاب الكولون محل جدل وما زال التلوين العادي هو معيار كشف عسر التصنع

Artificial Intelligence-Assisted Colonoscopy

• تنظير الكولون المساعد بالذكاء الصناعي بالزمن الحقيقي

Artificial intelligence (AI)

يزيد القدرة على كشف البوليبيات الكولونية ويزيد معدل كشف الأدينومات adenoma detection rate (ADR) أثناء التنظير عند المرضى اللاعرضيين الذين يخضعون لفحص الكولون المسحي الترسدي

• عبارة عن برمجية تتيح كشف البوليبيات صعبة التحديد حتى بيد المنظر المحترف

Olympus

ENDO-AID CADe

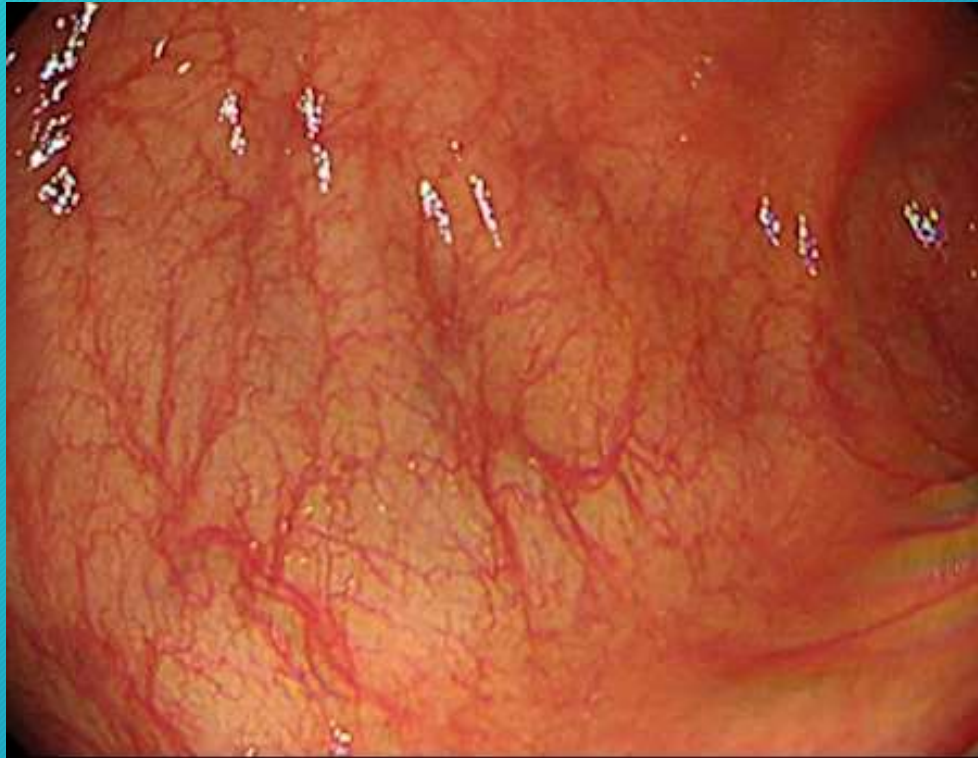
Fujifilm

CAD EYE

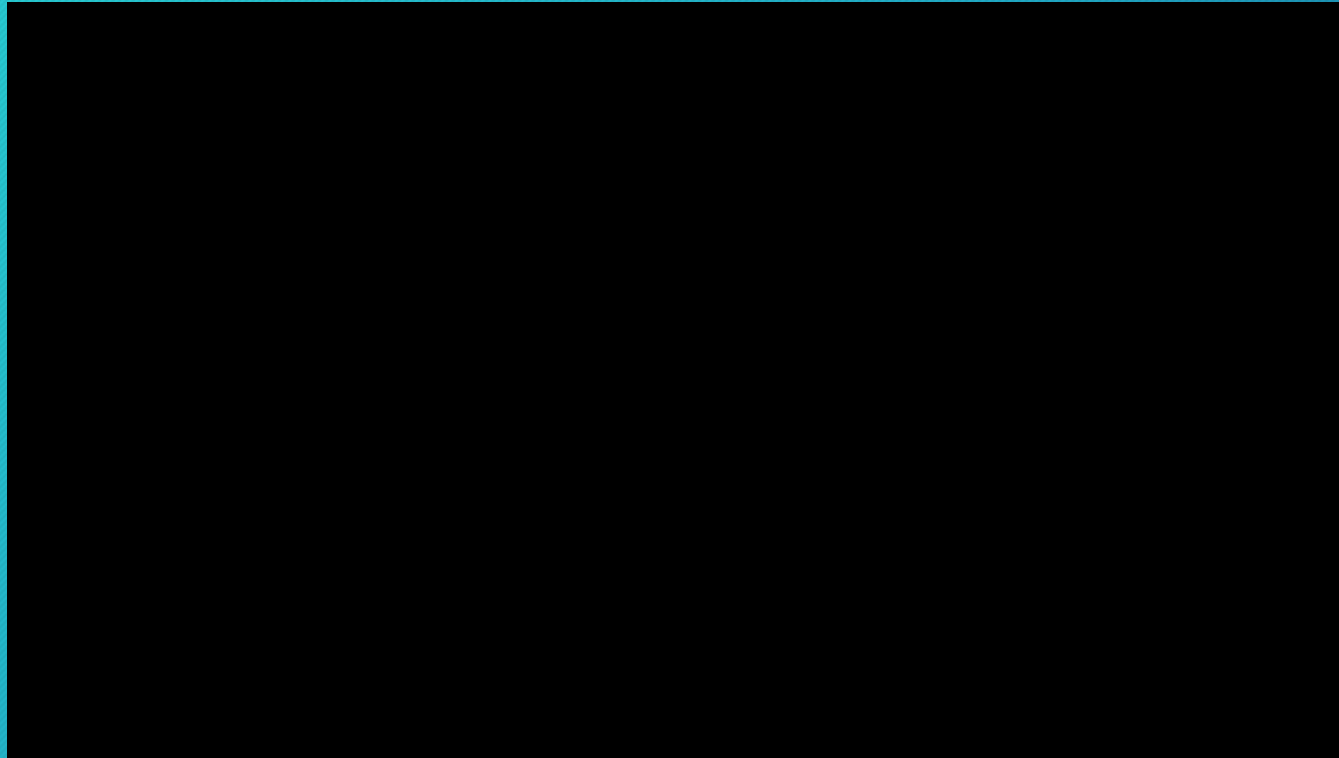
PENTAX

**PENTAX Medical
DISCOVERY™**

Olympus - ENDO-AID CADe



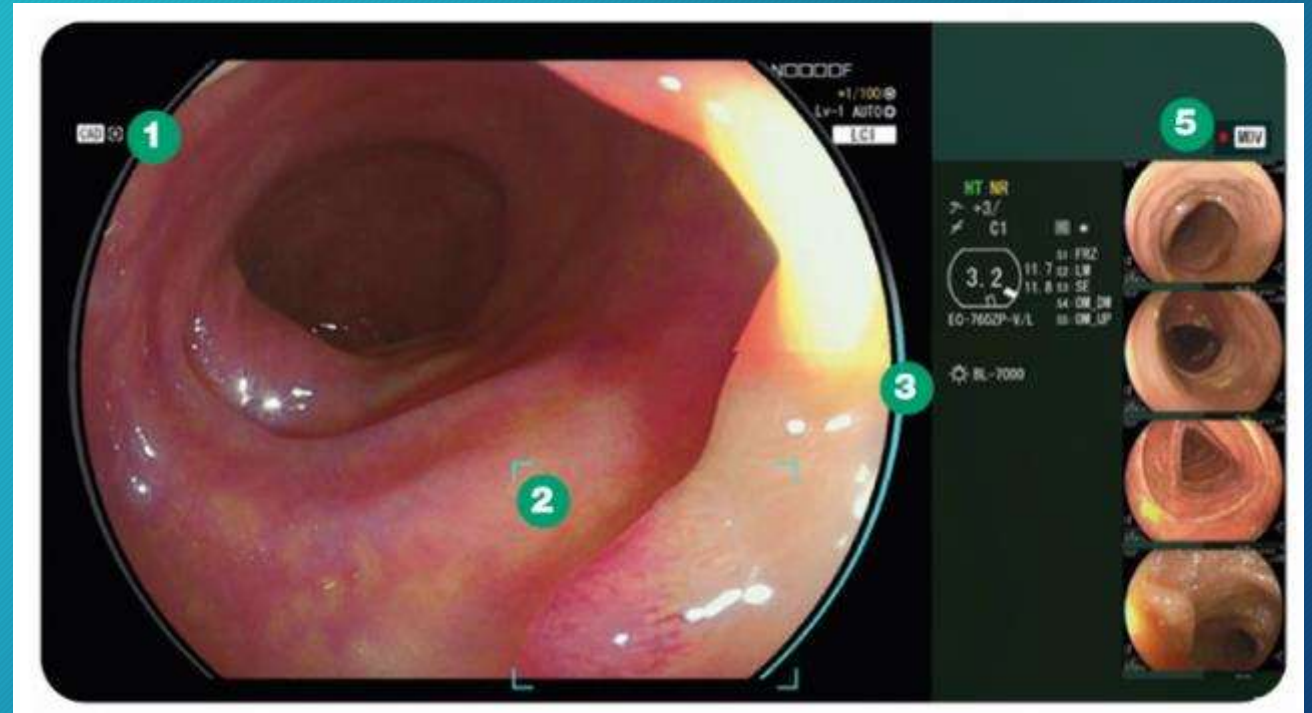
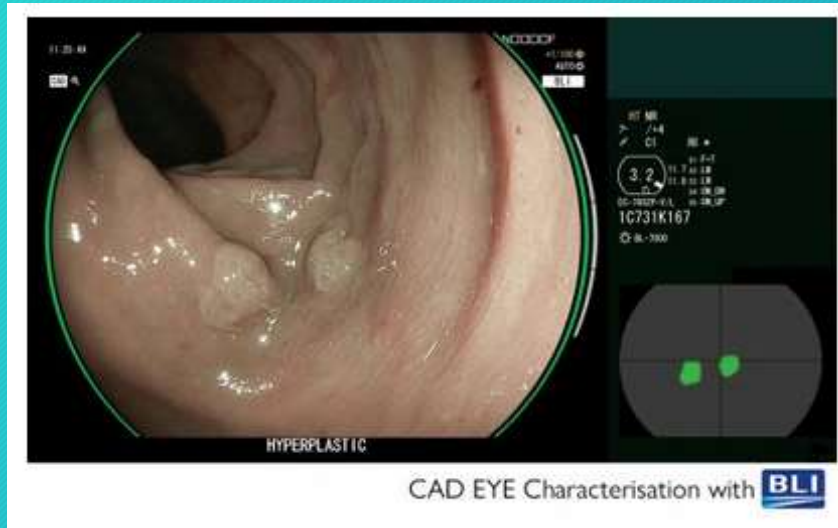
Olympus - ENDO-AID CADe



Fujifilm - CAD EYE



Fujifilm - CAD EYE



PENTAX Medical DISCOVERY™

