

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | OVERSIGTSARTIKEL

- indication and route for push-and-pull enteroscopy. *Endoscopy* 2006;38:49-58.
17. Attar A, Maissiat E, Sebbagh V et al. First case of paralytic intestinal ileus after double balloon enteroscopy. *Gut* 2005;54:1823-4.
  18. Honda K, Mizutani T, Nakamura K et al. Acute pancreatitis associated with peroral double-balloon enteroscopy: a case report. *World J Gastroenterol* 2006;12:1802-4.
  19. Groenen MJ, Moreels TG, Orlent H et al. Acute pancreatitis after double-balloon enteroscopy: an old pathogenetic theory revisited as a result of using a new endoscopic tool. *Endoscopy* 2006;38:82-5.
  20. American Gastroenterological Association medical position statement: evaluation and management of occult and obscure gastrointestinal bleeding. *Gastroenterology* 2000;118:197-201.

# Dobbeltballonendoskopi: en ny metode til diagnostik og behandling af sygdomme i tyndtarmen

Læge Troels Munk Jensen, overlæge Peter Vilmann & overlæge Jakob W. Hendel

Gentofte Hospital, Kirurgisk Gastroenterologisk Afdeling D

## Resume

Dobbeltballonendoskopi (DBE) er en ny metode, som muliggør en fuldstændig endoskopi af tyndtarmen. Indikationerne er overvejende diagnostik og terapi af okkult gastrointestinal blødning, mb. Crohn, tumorer og polyper. Ud fra en gennemgang af litteraturen gives der en beskrivelse af metoden, et overblik over indikationerne og de hidtidige erfaringer med DBE. Metoden skønnes at være et væsentligt fremskridt inden for den gastrointestinale endoskopi.

Der er i den systematiske gennemgang i Pubmed/MEDLINE søgt på følgende søgeord: *push and pull enteroscopy*, *double-balloon enteroscopy* og *double-balloon endoscopy*. Originalartikler, oversigtsartikler og kasuistikker fra 2001 til september 2006 danner baggrund for artiklen. Otte nyere engelsksprogede originalarbejder udgør hovedmaterialet [1-8]. Der er ikke fundet publicerede data om dobbeltballonendoskopi (DBE) i Cochrane-biblioteket.

## Baggrund

Gastrointestinalkanalen er 8-10 meter lang. Heraf udgør tyndtarmen 4-6 meter [9]. Gastroskopi, sigmoideoskopi og koloskopi er ofte førstevalg til diagnostik og behandling af lidelser i øvre og nedre del af gastrointestinalkanalen. Tyndtarmen derimod har hidtil været vanskelig tilgængelig for endoskopi. Push-enteroskopi, hvor et langt endoskop skubbes ned i tyndtarmen, har ikke vundet stor indpas bl.a. på grund af risiko for perforation af tyndtarmen. Peroperativ endoskopi har hidtil været eneste mulighed i Danmark. Ved denne metode nedføres endoskopet peroperativt assisteret af kirurgen. Peroperativ endoskopi giver et højt diagnostisk udbytte, men kræver laparotomi, hvilket giver risiko for komplikationer, hvorfor denne

metode sjældent benyttes [10]. Diagnostik af lidelser i tyndtarmen har derfor overvejende været begrænset til billeddiagnostiske metoder, herunder tyndtarmspassage, blødningsskintigrافي, selektiv angiografi og computertomografi.

I 2001 blev kapselendoskopi (KE) introduceret [11]. KE er en noninvasiv metode, hvormed man kan visualisere den lumenale del af tyndtarmen i fuld længde med et højt diagnostisk udbytte [12, 13]. Derimod er det ikke muligt at udtage væv til diagnostik og udføre terapi.

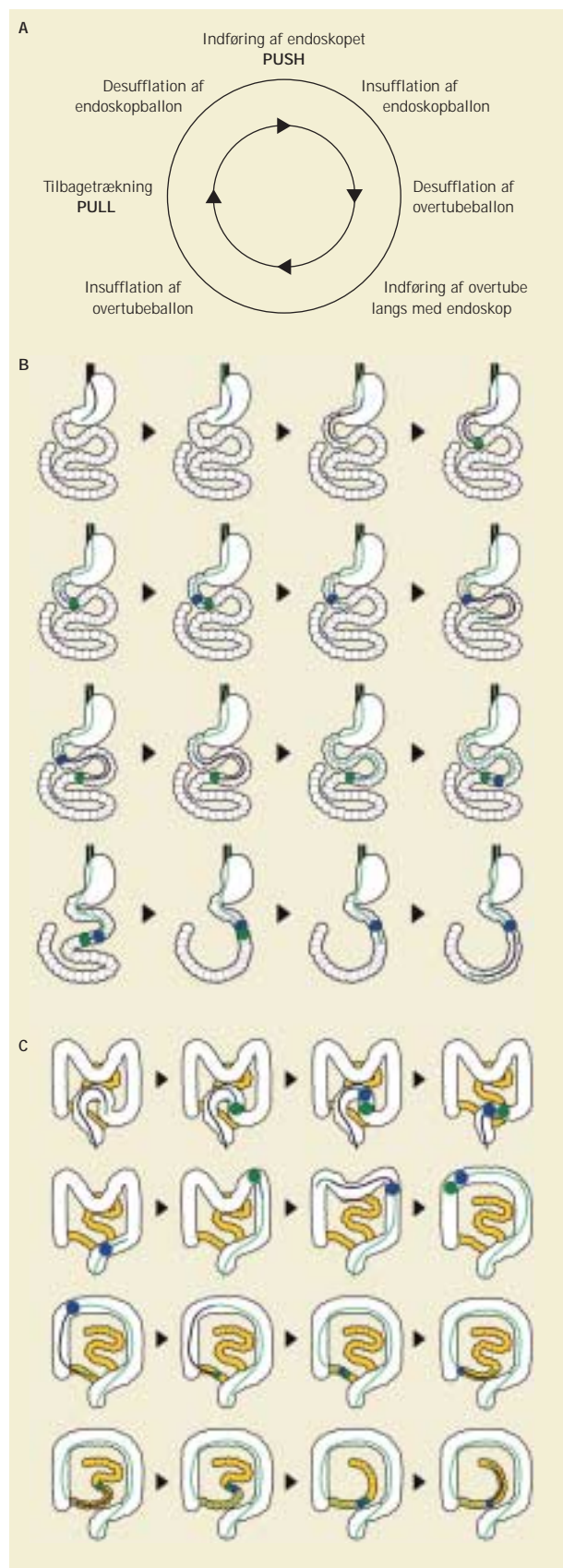
I 1997 udviklede *Hironori Yamamoto* fra Japan det første dobbeltballonenteroskop [14, 15], som muliggør endoskopisk diagnostik og terapi i hele tyndtarmen. Firmaet Fujinon introducerede det første kommercielle dobbeltballonendoskop i november 2003, hvorfor kliniske erfaringer med DBE først er høstet efter denne periode [16].

## Apparatur og procedure

Dobbeltballonendoskopsystemet består af et 200 cm langt fleksibelt endoskop, et fleksibelt overrør, som kan bevæges i endoskopets længderetning og et system til styring af tryk i latexballoner, der er monteret på overrøret og endoskopet (**Figur 1** og **Tabel 1**). Endoskopet er forsynet med en arbejdskanal til indføring af tilbehør med henblik på biopsi og terapi. Ved hjælp af en teknik, hvor ballonerne trykstyret insuffleres



Figur 1. Dobbeltballonendoskopet med overrør og tilhørende trykstyresystem.



Figur 2. A. Illustration af push and pull-teknikken ved dobbeltballon-endoskopi (DBE). B. Oral-DBE C. Anal-DBE.

og desuffleres, og skopet intermitterende føres frem (*push*) og tilbage (*pull*), kan endoskopet føres enten via munden (ante-grad) eller via anus (retrogradt) langt ned/op i tyndtarmen (Figur 2). Princippet beskrives kort i det følgende: Endoskopet føres sammen med overrøret så distalt i tarmen som muligt, hvorefter endoskopets ballon insuffleres. Herved fastholdes endoskopets position. Overrøret føres nu frem langs med endoskopet til den insufflerede ballon, hvorefter overrørets ballon insuffleres. Endoskop med overrør retraheres nu, hvorved slynger så vidt mulig rettes ud. Nu desuffleres endoskopets ballon, mens overrørets ballon bibeholdes insuffleret. Selve endoskopet kan nu føres videre ud i tyndtarmen. Ved at gentage denne procedure pliceres tyndtarmen på endoskop og overrør, hvorved endoskopet fremføres længere end endoskopets faktiske længde og i nogle tilfælde igennem hele tyndtarmen (panendoskopi). En forfatter har sammenlignet det med »at trække et gardin over en gardinstang« [3]. Røntgengennemlysning anvendes i varierende omfang ved udretning af uhensigtsmæssigt beliggende tarmslynger og til bestemmelse af placering af endoskop (Figur 3).

Det er i dag muligt at foretage konventionel diagnostik og behandling via endoskopet, herunder at tage mucosabiopsier, foretage resektion af polypper og mukosektomi ved hjælp af slynger og applikere metalclips ved blødning, opfange polypvæv med net (*basket*), brænde med argonplasmakoagulations (APC)-kateter, injicere med injektionsnål, foretage ballondilatation af stenoser og nedføre selvekspanderende metalstenter til ophævnning af maligne stenoser.

Proceduren foretages overvejende i rus med en kombination af midazolam (dosis 7-10 mg) og smertestillende i form af pethidin (dosis 50-60 mg) eller fentanyl (dosis 60-350 mikrogram) [2, 3, 5].

I to studier var propofol det fortrukne anæstesimiddel [1, 6]. Universel anæstesi er hidtil kun anvendt i enkelte tilfælde [2]. Der beskrives en *golden hour* [3], hvor patienten er rolig og samarbejdsvillig. Ved varighed ud over denne time bliver patienten urolig. Af denne grund er universel anæstesi (UA) blevet forslået ved potentielt længerevarende undersøgelser af hensyn til patienten og det diagnostiske udbytte [3]. De første danske erfaringer med DBE er publiceret i [17]. Her blev der anvendt UA ved DBE med en potentiel varighed over en time.

Valg af oral eller anal adgang afhænger af, hvor i tyndtarmen patologien mistænkes at være. Antagelsen om lokalisationen er baseret på kliniske og parakliniske fund. Således vælges oral adgang ved patologi i øverste to tredjedele af tyndtarmen og anal adgang ved mere distal patologi. I nyere studier er især kapselendoskopi blevet brugt til denne udvælgelse [18]. Forberedelse til anal-DBE og oral-DBE er tilsvarende koloskopi og gastroskopi med henholdsvis udrensning og faste.

Under antegrad nedføring er intubationsdybde angivet at være 220-270 cm fra Treitz' ligament, mens intubationsdybde

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | OVERSIGTSARTIKEL

Tabel 1. Specifikationer for dobbeltballonendoskopet.

	EN-450P5/20, mm	EN-450T5 <sup>a</sup> , mm
<i>Endoskop</i>		
Yderdiameter	8,5	9,4
Totallængde	2.300,0	2.300,0
Arbejdslængde	2.000,0	2.000,0
Arbejdskanal	2,2	2,8
<i>Overrør</i>		
Yderdiameter	12,2	13,2
Inderdiameter	10,0	11,0
Totallængde	1.450,0	1.450,0
Arbejdslængde	1.400,0	1.400,0

a) Anvendes især ved terapeutisk endoskopi.

ved retrograd adgang angives at være 130-180 cm efter den ileokaekale overgang [1-8]. Målingen er dog behæftet med stor usikkerhed, idet vurderingen er baseret på griseforsøg ved udmåling af intubationsdybde ud fra hver tilbagetrækning og estimeret til at være 20-40 cm [19]. Intubationsdybden er i den kliniske situation selvfølgelig afhængig af indikationen for DBE og lokalisation af forventet patologi. Panendoskopi er således kun indiceret hos 25-42% af patienterne [3-5]. Panendoskopi kan udføres i en eller to seancer. Gennemførlighed af panendoskopi i en seance angives til at være fra 0% til 23% [3, 5, 8], men der er publiceret meddelelser om intubation til hhv. colon ascendens via cavum oris og Treitz' ligament via anus [8]. Ved panendoskopi i to seancer markeres det længst nåede punkt ved første DBE ved hjælp af submukøs injektion af blæk (tatovering). Panendoskopi sikres ved genfindning af markeringen ved efterfølgende DBE fra modsatte ende. Succesraten for panendoskopi i to seancer angives at være fra 0% til 75% med en median på 42% [3-5, 8, 20]. Faktorer som etnicitet og erfaring er afgørende herfor. Proceduretiden for DBE er væsentlig længere end ved konventionel endoskopi, 70-90 minutter og 55-110 minutter for henholdsvis oral og anal adgang [1-8].

Der er ikke beskrevet større tekniske vanskeligheder forbundet med proceduren bortset fra vanskeliggjort DBE i forbindelse med urolige patienter, tarmadhærencer, ændret anatomi og dårlig udrensning.

DBE er resursekrævende i form af tid og personale, sammenlignet med konventionel endoskopi, hvilket må tages i betragtning ved implementering af metoden.

#### Indikationer, diagnostisk og terapeutisk udbytte

Dobbeltballonendoskopet kan i princippet anvendes til diagnostik og behandling af lidelser i hele gastrointestinkanalen, men er primært tiltænkt brugt ved behandling af lidelser i tyndtarmen. Den diagnostiske gevinst ved DBE er i de foreliggende arbejder høj, idet 67-80% af patienterne enten får stillet en ny diagnose eller bekræftet en mistænkt diagnose [1-6, 8]. Den terapeutiske gevinst angives at være på 57-76%, fordelt på endoskopisk behandling i over halvdelen af tilfældene og me-

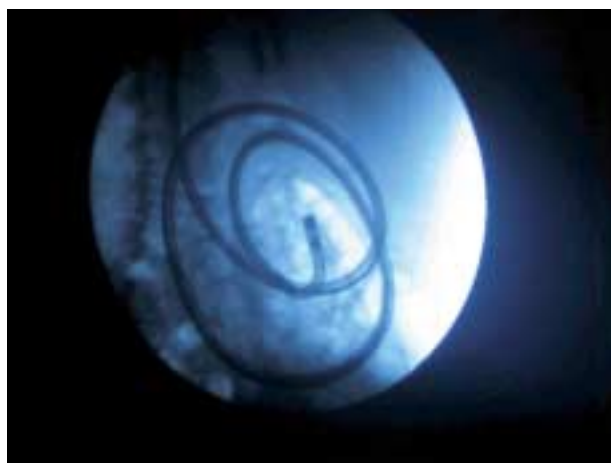
dicinsk eller kirurgisk behandling hos resten [1-8]. Det høje diagnostiske udbytte skal ses i lyset af en højt selekteret patientpopulation. Patienterne er ofte massivt udredt; således er der udført i gennemsnit fem billeddiagnostiske og endoskopiske undersøgelser forud for DBE [1].

Indikationerne for DBE er mange, men især tre patientgrupper henvises til diagnostik og behandling: patienter, der lider af obskur gastrointestinal blødning (OGIB), af tumorer/polypper i tyndtarmen og af mb. Crohn.

#### Obskur gastrointestinal blødning

Patientgruppen, der lider af OGIB, er klart den største og udgør 53-80% af de patienter, der henvises til DBE [1-8]. OGIB er defineret ved gastrointestinalblødning fra et ukendt focus. Blødningen er enten vedvarende eller intermitterende efter en negativ koloskopi og/eller gastroskopi. Obskur blødning kan enten være: okkult (ingen synlig blødning, positiv Hæmocult og/eller jernmangelanæmi) eller overt (synlig blødning, eksempelvis melæna og hæmatokesi) [21]. Det hyppigste fund hos patienter, der er henvist med OGIB, er karanomalier (angiodyplasier) i mucosa. Behandlingen er APC, elkoagulation og/eller adrenalininjektioner. Andre hyppige fund ved OGIB er ulcerationer, tumorer eller forandringer ved mb. Crohn. De første studier, som vedrører anvendelse af DBE hos patienter med OGIB, er blevet publiceret for nyligt [22, 23]. Der blev fundet et diagnostisk udbytte på 75% og en terapeutisk konsekvens hos 68-84%. Efter disse erfaringer med DBE har *EII* [24] foreslået *mid gastrointestinal bleeding* som ny betegnelse for blødninger fra den midterste del af gastrointestinkanalen.

I tre artikler beskrives opfølgningen hos patienter, der er blevet behandlet for OGIB, alle med en opfølgingsperiode på under to år [6, 22, 23]. 70-100% af patienterne havde ingen blødning. Prospektive studier med længere opfølgning savnes, idet det er velkendt, at angiodyplasier har en tendens til at rebløde [3].



Figur 3. Dobbeltballonendoskopet set under gennemlysning.

### Tumorer/polypper

Diagnostik og/eller behandling af polypper og andre tumorer i tyndtarmen foretages i 7-23% af henvisningerne til DBE [1-8]. Ofte har andre billeddiagnostiske undersøgelser medført, at der er opstået mistanke om en tumor. Ved DBE lokaliseres tumoren, og endelig diagnostik foretages ved biopsi, hvorved den mest hensigtsmæssige behandlingsstrategi kan vælges. Såfremt kirurgisk resektion er indiceret, kan tumoren præoperativt blækmarkeres med henblik på målrettet kirurgisk indgreb. Polypper i tyndtarmen, enten multiple som led i polyposesyndromer (Peutz-Jeghers syndrom, juvenil polyposesyndrom etc.) eller som enkeltfund kan med stor effektivitet kontrolleres og behandles med DBE (Figur 3). Der er meddelt erfaring med polypektomi af op mod 20 polypper, hvor de største målte 6 cm [3, 6, 7, 22]. Ved polypektomi afhjælpes symptomgivende obstruktioner, invagination og blødninger. Der kontrolleres samtidig for malignitet.

### Morbus Crohn

I 4-15% af henvisningerne er DBE fortaget på patienter med kendt eller formodet mb. Crohn [1-8]. Ved hjælp af DBE kan man ved målrettede biopsier af slimhindeforandringer i tyndtarmen således i uafklarede tilfælde stille diagnosen og vurdere aktiviteten hos en allerede diagnosticeret mb. Crohn-patient. Der er kasuistiske meddelelser om ballondilatation af behandlingsrefraktære stenoser og fjernelse af retinerede kapselendoskoper ved DBE hos denne patientgruppe [25, 26]. Der foreligger et enkelt præliminært studie med DBE og mb. Crohn hos 44 patienter [27]. Hos 89% af patienterne fandt man mb. Crohn-forandringer ved DBE uden for rækkevidde af koloskopet.

Andre angivne indikationer for DBE er uafklarede mavesmerter, uafklaret diare, fremmedlegemer i tyndtarmen, stenoser og malabsorptions sygdomme. De mere sjældne fund i tyndtarmen ved DBE er nonsteroider antiinflammatoriske stoffer enteropati, coliaki, intramuralt hæmatom, invagination, metastaser, divertikler, Whipples sygdom, lymfomer og lymfangiektasi [1-8, 28-32].

#### Faktaboks

Dobbeltballonendoskopi (DBE) er en ny metode til diagnostik og behandling af tyndtarmssygdomme, som hidtil ikke har været tilgængelige med minimalt invasive metoder

Hele tyndtarmen kan visualiseres ved DBE

DBE er specielt velegnet til udredning og behandling af blødning i tyndtarmen, tyndtarmspolypper og tumorer samt mb. Crohn

Ved hjælp af kapselendoskopi kan man selekttere de patienter, der er egnede til DBE, og afgøre den primære adgang (oral eller anal)

Patienter, der bliver henvist til DBE, er som minimum undersøgt mindst en gang med gastroskopi og koloskopi. På trods af dette rapporteres der om 1-8% *missed lesions*, hvor patologien efterfølgende diagnosticeres inden for rækkevidde af et konventionelt endoskop [3, 4].

### Dobbeltballonendoskopi og kapselendoskopi

DBE og KE giver begge et diagnostisk udbytte på omkring 75%, måske med en lille fordel til KE når det gælder påvisning af blødning i tyndtarmen, mens det modsatte er tilfældet, når det gælder diagnostik af polypper og tumorer [33, 34]. KE har en højere succesrate end DBE, hvad angår panendoskopi, idet denne er ca. 90% ved KE [13, 33, 35]. KE anbefales derfor foretaget som et »filter« forud for DBE, hvorved både unødige DBE kan undgås og den mest optimale adgang for DBE kan vælges [18]. Der er ved KE fundet en positiv prædiktiv værdi på 93% og en negativ prædiktiv værdi på 98% for at stille den rigtigt indikation for DBE [18]. KE og DBE må derfor anses for at være komplementære. Der savnes dog flere kontrollerede studier med forskellige patientgrupper, inden man kan afgøre deres endegyldige plads i de diagnostiske og terapeutiske algoritmer.

### Komplikationer

Der er hidtil kun meddelt få større komplikationer ved anvendelse af DBE. Der er beskrevet enkelte tilfælde af perforation [4, 7, 8], paralytisk ileus [36] og pankreatitis [3, 37, 38]. Mindre komplikationer i form af abdominalt ubehag, halssmerter, opkastninger og kortvarig feber er rapporteret sporadisk i flere studier [1-8]. Hos cirka 10% konstateres der rødme, irritation og småblødninger i slimhinden som følge af ballontryk mod mucosa [5]. Aspirationspneumoni og et epileptisk anfald i forbindelse med propofolanæstesi er også beskrevet [2].

### Dobbeltballonendoskopi og fremtiden

Fleere forfattere har givet deres bud på fremtidens anvendelse af DBE: endoskopisk retrograd kolangiopankreatikografi udført igennem en Roux en Y-slyng, perkutan endoskopisk jejunostomi og endoskopisk behandling af patienter, der er opereret for adipositas. Nye utensilier til DBE, eksempelvis endoklips og endoloop er under udvikling. I USA er der fundet en høj succesrate ved anvendelse af DBE ved koloskopi hos patienter, hvor konventionel koloskopi er mislykkedes. Af andre mulige indikationer i fremtiden kan nævnes palliation af maligne stenoser i tyndtarmen ved hjælp af selvekspendende metalstenter og dilatation af benigne stenoser.

### Konklusion

DBE er en ny endoskopisk metode til diagnostik og minimalt invasiv behandling af visse lidelser i tyndtarmen. Indikationerne er mange, men især patienter, der er under udredning for OGIB, mb. Crohn og tumorer henvises til DBE. DBE har et højt diagnostisk og terapeutisk udbytte. Subtotal enteroskopi

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | OVERSIGTSARTIKEL

er ofte tilstrækkelig, og panendoskopi er kun indiceret i under en tredjedel af tilfældene. DBE udføres overvejende i sedation, men UA er foreslået i forbindelse med dybe intubationer. Der er kun få komplikationer til DBE, hvorfor undersøgelsen må anses for at være relativt sikker. Med KE kan man selektere patienter, der er egnede til DBE og afgøre den primære adgang (oral eller anal).

De fleste publikationer er retrospektive opgørelser, og der savnes større kontrollerede undersøgelser, hvori man sammenligner DBE med konventionel billeddiagnostik og terapi, samt DBE's plads i forhold til KE. På trods af dette bør DBE implementeres hos selekterede patienter, idet undersøgelsen ser ud til at kunne erstatte mere invasive metoder, herunder åben kirurgi.

Korrespondance: *Troels Munk Jensen*, Kirurgisk Afdeling D, Gentofte Hospital, DK-2900 Hellerup. E-mail: [dbe@dadlnet.dk](mailto:dbe@dadlnet.dk)

Antaget: 2. april 2007  
Interessekonflikter: Ingen

Taksigelse: Tak til Dr. *Hironori Yamamoto*, Jichi Medical School Hospital, for udlån af Figur 2.

## Litteratur

- Di CS, May A, Heine DG et al. The European experience with double-balloon enteroscopy: indications, methodology, safety, and clinical impact. *Gastrointest Endosc* 2005;62:545-50.
- Ell C, May A, Nachbar L et al. Push-and-pull enteroscopy in the small bowel using the double-balloon technique: results of a prospective European multi-center study. *Endoscopy* 2005;37:613-6.
- Heine GD, Hadiithi M, Groenen MJ et al. Double-balloon enteroscopy: indications, diagnostic yield, and complications in a series of 275 patients with suspected small-bowel disease. *Endoscopy* 2006;38:42-8.
- Kaffes AJ, Koo JH, Meredith C. Double-balloon enteroscopy in the diagnosis and the management of small-bowel diseases: an initial experience in 40 patients. *Gastrointest Endosc* 2006;63:81-6.
- May A, Nachbar L, Ell C. Double-balloon enteroscopy (push-and-pull enteroscopy) of the small bowel: feasibility and diagnostic and therapeutic yield in patients with suspected small bowel disease. *Gastrointest Endosc* 2005;62:62-70.
- Monkemuller K, Weigt J, Treiber G et al. Diagnostic and therapeutic impact of double-balloon enteroscopy. *Endoscopy* 2006;38:67-72.
- Perez-Cuadrado E, Mas P, Hallal H et al. Double-balloon enteroscopy: a descriptive study of 50 explorations. *Rev Esp Enferm Dig* 2006;98:73-81.
- Yamamoto H, Kita H, Sunada K et al. Clinical outcomes of double-balloon enteroscopy for the diagnosis and treatment of small-intestinal diseases. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2004;2:1010-6.
- Heine GD, Al-Toma A, Mulder CJ et al. Milestone in gastrointestinal endoscopy: double-balloon enteroscopy of the small bowel. *Scand J Gastroenterol Suppl* 2006;41:32-8.
- Hartmann D, Schmidt H, Bolz G et al. A prospective two-center study comparing wireless capsule endoscopy with intraoperative enteroscopy in patients with obscure GI bleeding. *Gastrointest Endosc* 2005;61:826-32.
- Trifan A, Stanciu C. Capsule endoscopy - a new frontier. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi* 2004;108:739-46.
- Rosch T. DDW Report 2004 New Orleans: capsule endoscopy. *Endoscopy* 2004;36:763-9.
- Holm J, Christensen LA, Vilmann P et al. Kapselendoskopi - en ny billeddiagnostisk metode i gastroenterologien. *Ugeskr Læger* 2004;166:1888-91.
- Yamamoto H, Sekine Y, Sato Y et al. Total enteroscopy with a nonsurgical steerable double-balloon method. *Gastrointest Endosc* 2001;53:216-20.
- Yamamoto H. Double-balloon enteroscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2005;3:S27-S29.
- Yamamoto H, Kita H. Enteroscopy. *J Gastroenterol* 2005;40:555-62.
- Jensen TM, Vilmann P, Hendel JW. Dobbeltballonendoskopi til diagnostik og behandling af sygdomme i tyndtarmen. *Ugeskr Læger* 2008;170:433-7.
- Gay G, Delvaux M, Fassler I. Outcome of capsule endoscopy in determining indication and route for push-and-pull enteroscopy. *Endoscopy* 2006;38:49-58.
- May A, Nachbar L, Schneider M et al. Push-and-pull enteroscopy using the double-balloon technique: method of assessing depth of insertion and training of the enteroscopy technique using the Erlangen Endo-Trainer. *Endoscopy* 2005;37:66-70.
- May A, Nachbar L, Schneider M et al. Prospective comparison of push enteroscopy and push-and-pull enteroscopy in patients with suspected small-bowel bleeding. *Am J Gastroenterol* 2006;101:2016-24.
- American Gastroenterological Association medical position statement: evaluation and management of occult and obscure gastrointestinal bleeding. *Gastroenterology* 2000;118:197-201.
- Manabe N, Tanaka S, Fukumoto A et al. Double-balloon enteroscopy in patients with GI bleeding of obscure origin. *Gastrointest Endosc* 2006;64:135-40.
- Sun B, Rajan E, Cheng S et al. Diagnostic yield and therapeutic impact of double-balloon enteroscopy in a large cohort of patients with obscure gastrointestinal bleeding. *Am J Gastroenterol* 2006;101:2011-5.
- Ell C, May A. Mid-gastrointestinal bleeding: capsule endoscopy and push-and-pull enteroscopy give rise to a new medical term. *Endoscopy* 2006;38:73-5.
- May A, Nachbar L, Ell C. Extraction of entrapped capsules from the small bowel by means of push-and-pull enteroscopy with the double-balloon technique. *Endoscopy* 2005;37:591-3.
- Tanaka S, Mitsui K, Shirakawa K et al. Successful retrieval of video capsule endoscopy retained at ileal stenosis of Crohn's disease using double-balloon enteroscopy. *J Gastroenterol Hepatol* 2006;21:922-3.
- Oshitani N, Yukawa T, Yamagami H et al. Evaluation of deep small bowel involvement by double-balloon enteroscopy in Crohn's disease. *Am J Gastroenterol* 2006;101:1484-9.
- Gasbarrini A, Di CS, Mutignani M et al. Double-balloon enteroscopy for diagnosis of a Meckel's diverticulum in a patient with GI bleeding of obscure origin. *Gastrointest Endosc* 2005;61:779-81.
- Hayashi Y, Yamamoto H, Kita H et al. Non-steroidal anti-inflammatory drug-induced small bowel injuries identified by double-balloon endoscopy. *World J Gastroenterol* 2005;11:4861-4.
- Shinozaki S, Yamamoto H, Kita H et al. Direct observation with double-balloon enteroscopy of an intestinal intramural hematoma resulting in anticoagulant ileus. *Dig Dis Sci* 2004;49:902-5.
- Yoshida N, Wakabayashi N, Nomura K et al. Ileal mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma showing several ulcer scars detected using double-balloon enteroscopy. *Endoscopy* 2004;36:1022-4.
- Miyata T, Yamamoto H, Kita H et al. A case of inflammatory fibroid polyp causing small-bowel intussusception in which retrograde double-balloon enteroscopy was useful for the preoperative diagnosis. *Endoscopy* 2004;36:344-7.
- Matsumoto T, Esaki M, Moriyama T et al. Comparison of capsule endoscopy and enteroscopy with the double-balloon method in patients with obscure bleeding and polyposis. *Endoscopy* 2005;37:827-32.
- Hadiithi M, Heine GD, Jacobs MA et al. A prospective study comparing video capsule endoscopy with double-balloon enteroscopy in patients with obscure gastrointestinal bleeding. *Am J Gastroenterol* 2006;101:52-7.
- Nakamura M, Niwa Y, Ohmiya N et al. Preliminary comparison of capsule endoscopy and double-balloon enteroscopy in patients with suspected small-bowel bleeding. *Endoscopy* 2006;38:59-66.
- Attar A, Maissiat E, Sebbagh V et al. First case of paralytic intestinal ileus after double balloon enteroscopy. *Gut* 2005;54:1823-4.
- Groenen MJ, Moreels TG, Orient H et al. Acute pancreatitis after double-balloon enteroscopy: an old pathogenetic theory revisited as a result of using a new endoscopic tool. *Endoscopy* 2006;38:82-5.
- Honda K, Mizutani T, Nakamura K et al. Acute pancreatitis associated with peroral double-balloon enteroscopy: a case report. *World J Gastroenterol* 2006;12:1802-4.