

Enteroskopia dwubalonowa – nowa technika diagnostyki i terapii endoskopowej chorób jelita cienkiego

Double balloon enteroscopy – a new method of diagnostic and therapeutic endoscopy in the small bowel

Janusz Milewski, Grażyna Rydzewska

Klinika Chorób Wewnętrznych i Gastroenterologii, CSK MSWiA, Warszawa

Przegląd Gastroenterologiczny 2006; 1 (1): 54–59

Słowa kluczowe: enteroskopia dwubalonowa, choroby jelita cienkiego, niewyjaśnione krwawienie do przewodu pokarmowego, endoskopia zabiegowa.

Key words: double balloon enteroscopy, small bowel diseases, obscure gastrointestinal bleeding, therapeutic endoscopy.

Adres do korespondencji: dr n. med. Janusz Milewski, Klinika Chorób Wewnętrznych i Gastroenterologii, CSK MSWiA, ul. Wołoska 137, 02-507 Warszawa, tel. +48 22 508 12 40, faks +48 22 508 10 44

Streszczenie

Choroby jelita cienkiego są często trudne do diagnostyki, a enteroskopia śródoperacyjna była dotychczas jedyną metodą terapii endoskopowej w zakresie całego jelita cienkiego. Wprowadzona w ostatnich latach enteroskopia dwubalonowa umożliwiła zarówno diagnostykę, jak i endoskopową terapię chorób umiejscowionych w całym jelicie cienkim. Enteroskop, stosowany w tej nowej metodzie, opracowanej przez Yamamoto, to 200-centymetrowy endoskop wyposażony w tubę oraz dwa balony – na końcu aparatu i tuby. Wykorzystanie dostępu od żołądka i jelita grubego pozwala na zbadanie całego jelita cienkiego. Za pomocą enteroskopu dwubalonowego można przeprowadzać zabiegi hemostazy z wykorzystaniem plazmy argonowej lub metod iniekcyjnych, polipektomii, mukozektomii, rozszerzania zwężeń jelita, a także zabiegi ECPW u chorych po zespoleniu Roux-en-Y. Reasumując, enteroskopia dwubalonowa jest dość bezpieczną i prostą do przeprowadzenia uniwersalną metodą diagnostyczną i terapeutyczną chorób jelita cienkiego.

Wstęp

Endoskopowe badanie całego jelita cienkiego od ponad 30 lat możliwe było jedynie śródoperacyjnie, jedynym postępowaniem w tej metodzie było zastosowanie laparoskopowego wprowadzenia enteroskopu [1]. Opisana w 1972 r. enteroskopia metodą *ropeway* [2] oraz metoda typu *sonda* z balonem na końcu aparatu [3] nie znalazły zastosowania ze względu na długi czas badania, trudności techniczne, a także częste powikłania. Od lat rozwijana enteroskopia metodą *push* umożliwia diagnostykę i terapię chorób jelita cienkiego, ale ograni-

Abstract

Diseases of the small bowel are often difficult to diagnose and intraoperative enteroscopy until now was only the way for therapeutic endoscopic interventions. The new method – double balloon enteroscopy allows complete diagnosis and endoscopic treatment in the small bowel.

Fujinon 200-cm enteroscope is equipped with overtube. By inflating and deflating in special way two balloons on the overtube and on the tip of endoscope, enteroscope can be inserted avoiding loops deep into the small intestine by antegrade or retrograde approach. Double balloon enteroscopy allows endoscopic therapy – hemostasis with argon plasma coagulation or injection methods, polypectomy, mucosal resection, dilation of stenoses or ERCP in Roux-en-Y loop. In summary double balloon enteroscopy is a safe and universal procedure that allows diagnosis and the endoscopic therapy of the small bowel diseases.

zeniem tej metody jest stosunkowo mały zasięg badania [4]. Wprowadzenie w ostatnich latach enteroskopii kapsułkowej spowodowało ogromny postęp w diagnostyce chorób jelita cienkiego, a szczególnie niewyjaśnionych krwawień [5]. Ograniczeniem metody jest z kolei brak możliwości badania histopatologicznego oraz zastosowania jakiegokolwiek terapii, problem stanowi także dokładniejsza lokalizacja znalezionych zmian.

Dopiero opracowanie opisanej w 2001 r. przez Honorari Yamamoto [6] nowej metody badania jelita cienkiego z wykorzystaniem dwóch balonów i tuby, umożliwiło zarówno zwiększenie zasięgu badania jeli-

ta, jak również badanie histopatologiczne oraz terapię relatywnie małoinwazyjną w porównaniu do enteroskopii śródoperacyjnej. Tym niemniej, ze względu na krótki czas stosowania tej metody, ocena jej wartości wymaga dalszych badań.

Endoskopia jelita cienkiego – obecne możliwości i problemy

Enteroskopia kapsułkowa znajduje obecnie zastosowanie szczególnie w przypadku krwawień do przewodu pokarmowego o niewyjaśnionej przyczynie [5]. Rośnie liczba doniesień wskazujących na znaczenie badania kapsułką endoskopową w przypadku podejrzenia choroby Crohna i niejednoznaczności innych testów diagnostycznych [7]. Niektóre badania wskazują na przewagę kapsułki endoskopowej nad badaniem radiologicznym z barytem i CT w diagnostyce chorób jelita cienkiego [8]. Enteroskopia typu *push* w praktyce klinicznej miała dotychczas ugruntowaną pozycję w terapeutycznej endoskopii proksymalnej części jelita cienkiego, a enteroskopia śródoperacyjna dla zmian podożonnych bardziej dystalnie. Wprowadzenie enteroskopii dwubalonowej przez Hironori Yamamoto może ograniczyć zastosowanie enteroskopii typu *push* tylko do zmian najbliższych dwunastnicy, a enteroskopii śródoperacyjnej tylko do przypadków niepowodzenia enteroskopii dwubalonowej, np. z powodu dużych zrostów pooperacyjnych.

Enteroskopia dwubalonowa

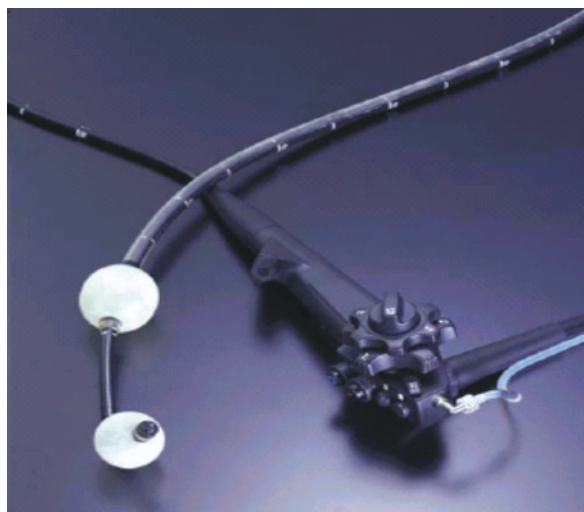
Hironori Yamamoto w 2001 r. opisał nową metodę enteroskopii, będącą modyfikacją metody *push*, jednak o innej technice wprowadzania enteroskopu. W enteroskopii *push* wprowadzanie aparatu ograniczone jest tworzącymi się w jelicie pętlami. W nowej technice zastosowano tubę o mniejszej giętkości niż endoskop, zabezpieczającą przed tworzeniem pętli. Jednak samo tworzenie pętli nie jest głównym ograniczeniem wprowadzania enteroskopu, trudność tę stanowi elastyczność pętli.

Obecnie najczęściej stosowany enteroskop Fujinon EN-450P5 (ryc. 1.) składa się z endoskopu o średnicy 8,5 mm, długości 200 cm, oraz półelastycznej tuby zewnętrznej o długości 145 cm, o zewnętrznej średnicy 12,2 mm oraz pompy powietrznej. Odpowiednio zamocowany na końcówce aparatu lateksowy balon może być napełniany powietrzem i opróżniany za pomocą pompy przez kanał powietrzny endoskopu. Miękka, półelastyczna tuba zaopatrzona jest na końcu również w lateksowy balon napełniany powietrzem. Ciśnienie w obu balonach jest monitorowane przez specjalnie skonstruowaną pompę, stosowane ciśnienie zapewnia dobre umocowanie końcówki aparatu i tuby w jelicie, niepowo-

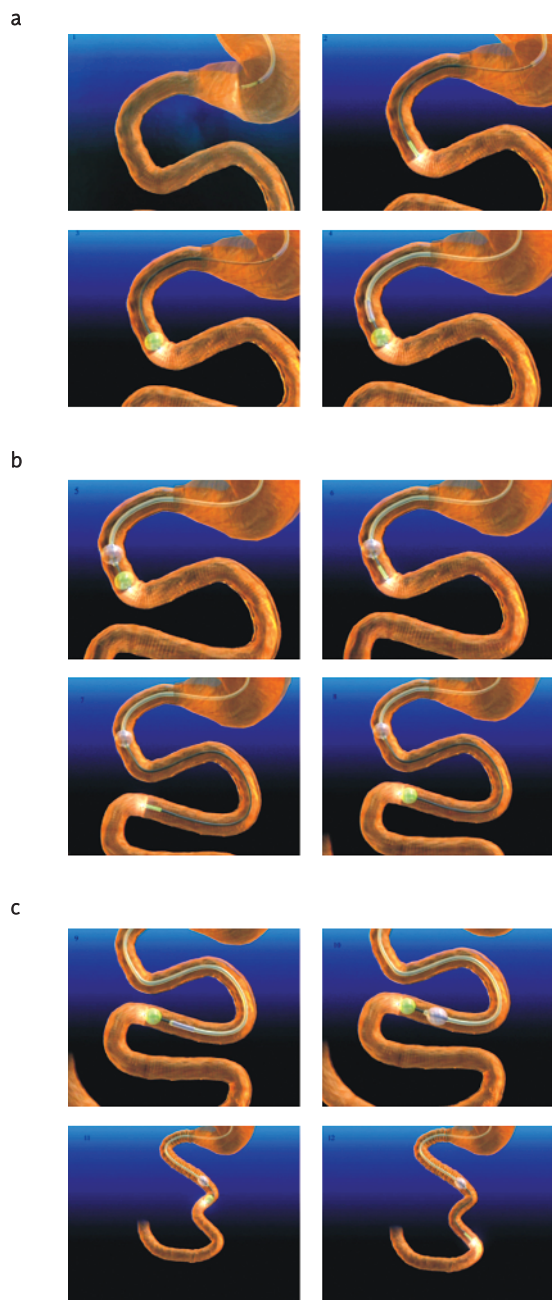
dujące jednocześnie traumatyzacji śluzówki. Badanie przedstawia się następująco: enteroskop z założoną tubą oraz balonem na końcu aparatu jest wprowadzany do dwunastnicy. Gdy balon tuby osiągnie dwunastnicę, wypełnia się powietrzem, stabilizując jej koniec w jelicie. Endoskop jest wówczas wprowadzany tak daleko, jak jest to możliwe, tam wypełniany jest balon na końcu aparatu, natomiast balon tuby jest opróżniany z powietrza. Tuba zostaje zsunięta na koniec aparatu, gdzie ponownie wypełniany jest balon tuby. Po wypełnieniu obu balonów tuba jest ostrożnie wycofywana, co powoduje *skrócenie* badanego odcinka jelita na kształt harmonijki.

Opisane czynności powtarzane są wielokrotnie, kolejne *skracanie* jelita na tubie zabezpiecza przed zapętlaniem się endoskopu. Tworzenie się pętli było podstawową przyczyną ograniczającą zasięg badania metodą *push*. W rzeczywistości jednak nie samo tworzenie się pętli jest utrudnieniem badania, ale ich elastyczność. W metodzie enteroskopii dwubalonowej mniejsza jest zarówno liczba tworzących się pętli, a także – przez skracanie jelita na tubie – ograniczana jest ich elastyczność, co umożliwi dalekie wprowadzanie endoskopu znacznie przekraczające jego długość oraz wpływa na bezpieczeństwo badania.

Enteroskop w tej metodzie nie musi być tak sztywny, jak enteroskop *push* i jednocześnie nie musi być tak długi, jak w dawnej metodzie typu *sonda*. Bardzo ważną rolę pełni system napełniający balony powietrzem, stałe monitorowane, odpowiednio dobrane ciśnienia umożliwiają dobre *uchwycenie* jelita, przy jednoczesnym ograniczeniu możliwych uszkodzeń śluzówki. Kanał operacyjny endoskopu umożliwia wprowadzenie klesz-

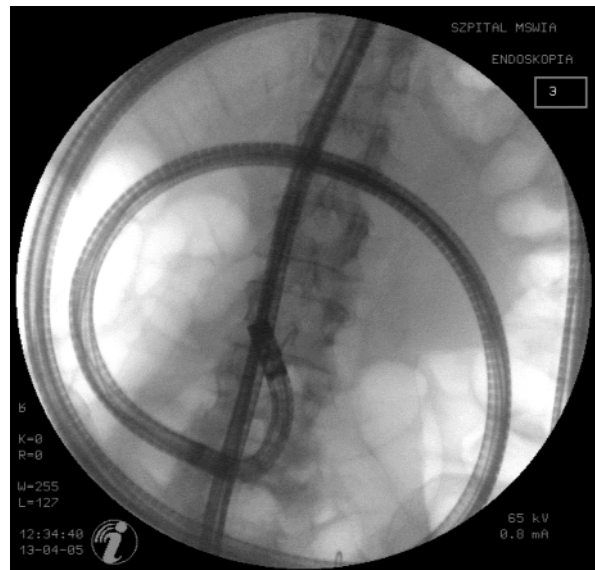


Ryc. 1. Enteroskop dwubalonowy
Fig. 1. Double-balloon enteroscope



Ryc. 2. Technika badania (a, b, c)
Fig. 2. Double-balloon method

czyków biopsyjnych, pętli do polipektomii, kaniuli do argonu i różnych innych narzędzi endoskopowych, za pomocą których pobierane są wycinki, tamowane krwawienia oraz wykonywane inne zabiegi endoskopowe. Badanie jelita cienkiego można także zacząć od zastawki krętniczokątniczej. Wprowadzanie enteroskopu przez jelito grube może być odpowiednio wspomagane balonami – analogicznie, jak w jelicie cienkim, co zapobiega



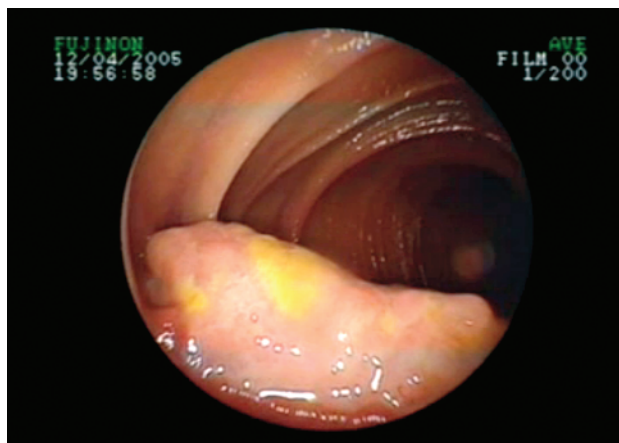
Ryc. 3. Obraz radiologiczny enteroskopu w jelicie cienkim

Fig. 3. Fluoroscopy – the shape of the enteroscope in the small bowel

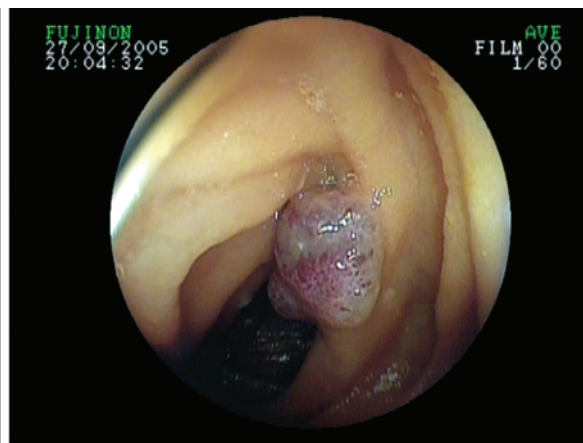
tworzeniu się pętli. Wybór drogi wprowadzania enteroskopu jest zależny od przewidywanej lokalizacji poszukiwanej zmiany chorobowej. Jeśli konieczne jest zbadanie całego jelita cienkiego należy wykorzystać obie drogi wprowadzania aparatu, zaznaczając w czasie pierwszego badania najdalsze miejsce zbadanego jelita markerem podanym podśluzówkowo. Jeśli w czasie ponownego badania z wykorzystaniem innej drogi wprowadzania aparatu osiągnięto oznakowane miejsce, mamy pewność zbadania całego jelita. Jeśli w trakcie badania oceniającego ewentualne pętle nie uda się wprowadzić aparatu, wykorzystywana jest fluoroskopia.

Ocena zasięgu badania enteroskopem dwubalonowym

W trakcie badania enteroskopem dwubalonowym z każdym kolejnym krokiem wprowadzania aparatu i tuby oraz napełnianiem i opróżnianiem balonów można zbadać do 40 cm jelita. Fluoroskopia nie pomaga w ocenie długości zbadanego jelita, ponieważ jelito jest skracane na tubie i widoczny kształt, jaki tworzy aparat w kolejnych etapach badania jest podobny. Konieczna jest więc ocena długości zbadanego jelita. Jest to określana przez endoskopistę różnica pomiędzy długością wprowadzenia aparatu a długością cofania się aparatu w trakcie *skracania* jelita. Odcinek zbadanego jelita, w trakcie jednego etapu zawiera się pomiędzy 0 i 40 cm. Aby zbadać, jak dokładna jest ta metoda, wykorzystano zmodyfikowany model górnego odcinka przewodu pokarmowego człowieka z wykorzystaniem przetyku, żo-



Ryc. 4. Przerzut czerniaka
Fig. 4. Small intestinal melanoma



Ryc. 5. Malformacja naczyniowa
Fig. 5. Venous malformation – blue rubber bleb nevus

jądka i jelit świni [9]. Ewaluacja przedstawionej metody pomiaru wykazała jej powtarzalność i dokładność (średnie odchylenie ok. 10%). Stworzony model górnego odcinka przewodu pokarmowego wraz z jelitem cienkim służyć może do przeprowadzania szkoleń w zakresie badania jelita cienkiego enteroskopem dwubalonowym.

Skuteczność enteroskopii dwubalonowej

W materiale przedstawionym przez Yamamoto w 2004 r. [10] badanie całego jelita cienkiego, przy uwzględnieniu badań zarówno od żołądka, jak i jelita grubego, możliwe było u 86% badanych. Średni czas badania z obu dostępów to 123 min. Przeciętny czas badania z pierwszego dostępu to 73 min, a z drugiego 47 min. W podstawowym celu diagnostycznym enteroskopii dwubalonowej – identyfikacji źródła krwawienia z jelita cienkiego – osiągnięto skuteczność w 76% przypadków [10]. Źródłami krwawień w materiale Yamamoto najczęściej były owrzodzenia i nadżerki, polipy i guzy oraz angiodyspazja. Inne wskazania do badania w materiale Yamamoto to zwężenia jelita cienkiego, guzy, choroby zapalne jelita cienkiego, zespół złego wchłaniania.

Terapia endoskopowa

Najczęściej wykonywanym zabiegiem w trakcie enteroskopii dwubalonowej jest tamowanie krwawień metodami iniekcyjnymi lub plazmą argonową, następnie polipektomie, usuwanie ciał obcych, rozszerzanie zwężeń jelita cienkiego, zakładanie protez rozprężalnych do zwężeń oraz mukozektomia.

Rozszerzanie zwężeń balonem, a także zakładanie protez rozprężalnych, możliwe jest po wyjęciu aparatu

z pozostawieniem tuby wraz z zakładanym uprzednio przez enteroskop drutem prowadzącym – kanał zabiegowy oraz długość aparatu nie są ograniczeniem dla wprowadzanych narzędzi endoskopowych [10]. Opisano resekcję błony śluzowej z powodu wczesnego raka w pętli jelita o zespoleniu metodą Roux-en-Y [11]. W zabiegu tym wykorzystano krótką, 70-cm tubę, przez którą po wycofaniu enteroskopu wprowadzono standardowy gastroskop z odpowiednim kanałem zabiegowym [11]. W analogiczny sposób, posługując się duodenoskopem można wykonać zabiegi dotyczące dróg żółciowych lub przewodów trzustkowych [11]. Opisano także wykorzystanie enteroskopu dwubalonowego do oceny przedoperacyjnej niedrożności jelita cienkiego spowodowanej polipem zapalnym [12] i śródściennym krwiakiem powstałym w trakcie leczenia antykoagulantami [13] oraz do oceny przedoperacyjnej guza stromalnego [14]. Zu-



Ryc. 6. Krwawienie z jelita cienkiego
Fig. 6. Small bowel bleeding

pełnie nowym zastosowaniem enteroskopii dwubalonowej może być ocena odrzucania przeszczepionej trzustki wraz z dwunastnicą zespoloną z jelitem cienkim – po braniu wycinków z przeszczepionej dwunastnicy może zastąpić bardziej ryzykowną biopsję trzustki (zabieg wykonano w Szpitalu MSWiA w Warszawie).

Bezpieczeństwo, powikłania

Jedynym opisanym ciężkim powikłaniem są liczne perforacje u chorego z chłoniakiem po wielu kursach chemioterapii [10]. Inne powikłanie leczone zachowawczo to mikroperforacja przebiegająca z bólami brzucha i gorączką u chorego ze zwężeniem jelita z owrzodzeniem w przebiegu choroby Crohna [10]. W dużej grupie chorych przedstawionej przez May i wsp. [15] występowały jedynie lekkie powikłania związane z sedacją.

Dyskusja

Przez wiele lat jedyną możliwą metodą wizualizacji endoskopowej jelita cienkiego była metoda enteroskopii śródoperacyjnej, jej podstawowym ograniczeniem jest dość znaczna inwazyjność. Rozwijana przez wiele lat metoda *push* zapewniała zarówno diagnostykę, jak i terapię jednak tylko w zakresie ok. 100 cm proksymalnego odcinka jelita. Przełomem w diagnostyce szczególnie utajonych krwawień, ale i innych chorób jelita cienkiego było zastosowanie kapsułki endoskopowej. Wprowadzenie przez Yamamoto w 2001 r. innowacyjnej metody – enteroskopii dwubalonowej – umożliwiło zarówno precyzyjną diagnostykę chorób w całym jelicie cienkim, jak i pobieranie wycinków do badania histopatologicznego, a także terapię endoskopową. Enteroskopia dwubalonowa z wykorzystaniem dostępu zarówno od żołądka, jak i jelita grubego zapewniła po odpowiednim zaznaczeniu zasięgu pierwszego badania pewność, że zostało zbadane całe jelito cienkie.

Skuteczność zbadania całego jelita cienkiego oceniana jest na 86%. Niepowodzenia badania całego jelita cienkiego związane są najczęściej ze zrostami po uprzednich laparotomiach. Średni czas konieczny do zbadania całego jelita cienkiego z wykorzystaniem dwóch dostępów wynosi 123 min, a więc średni czas badania z jednego dostępu to ok. 60 min. Oprócz możliwości terapeutycznych enteroskopia dwubalonowa zapewniła dużą skuteczność wykrycia przyczyny utajonych krwawień z jelita cienkiego – 76%, porównywalną z badaniem kapsułką endoskopową. Nowa metoda enteroskopii zapewniła dobrą ocenę zwężeń w całym jelicie cienkim – taka ocena była niemożliwa za pomocą kapsułki endoskopowej.

Przetawiona metoda wydaje się być bezpieczna, opisano jedynie dwa groźne powikłania – liczne perforacje u chorego w trakcie chemioterapii oraz mikroperforację u chorego ze zwężeniem jelita w aktywnej fazie choroby Crohna. Przypadki te mogą stanowić przeciwwskazania do stosowania tej metody. Przegląd dostępnej dotychczas literatury pozwala na ustalenie kolejności wykonywania badań w przypadku chorób jelita cienkiego – we wstępnej diagnostyce należy wykorzystać metody obrazowania, np. CT enterokliza lub w przypadku chorób niepowodujących dużych zwężeń kapsułkę endoskopową. W przypadku konieczności diagnostyki z oceną histopatologiczną lub terapii endoskopowej należy wykorzystać enteroskopię dwubalonową. Zastosowanie enteroskopii dwubalonowej, jak każdej nowej metody, wymaga dalszej oceny, a także badań porównawczych. Dalszy rozwój metody enteroskopii dwubalonowej wymaga odpowiedniego szkolenia, niektóre aspekty takiego szkolenia, szczególnie ocenę długości zbadanego jelita, zawarto w pracy May, w której opisano wykorzystanie modelu Erlangen z jelitem zwierzęcym.

Wnioski

Metoda enteroskopii dwubalonowej jest bezpieczną, dość łatwą do przeprowadzenia i najbardziej uniwersalną metodą, stanowiącą obecnie *złoty standard* diagnostyki i terapii endoskopowej chorób jelita cienkiego. Pewnym ograniczeniem metody jest dość długi czas badania, konieczność sedacji, duży zespół wykonujący badanie oraz wykorzystanie fluoroskopii, dlatego też w wybranych przypadkach wstępnym badaniem powinna być enteroskopia kapsułkowa.

Piśmiennictwo

1. Ingrosso M, Prete F, Pisani A i wsp. Laparoscopically assisted total enteroscopy: a new approach to small intestinal diseases. *Gastrointest Endosc* 1999; 49: 651-3.
2. Classen M, Fruhmorgen P, Koch H i wsp. Peroral enteroscopy of the small and the large intestine. *Endoscopy* 1972; 4: 157-62.
3. Tada M, Akasaka Y, Misaki F i wsp. Clinical evaluation of a sonde-type small intestinal fiberscope. *Endoscopy* 1977; 9: 33-8.
4. Hayat M, Axon AT, O'Mahony S. Diagnostic yield and effect on clinical outcomes of push enteroscopy in suspected small-bowel bleeding. *Endoscopy* 2000; 32: 369-72.
5. Adler DG, Knipschild M, Gostout C. A prospective comparison of capsule endoscopy and push enteroscopy in patients with GI bleeding of obscure origin. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: 492-8.
6. Yamamoto H, Sekine Y, Sato Y i wsp. Total enteroscopy with a nonsurgical steerable double-balloon method. *Gastrointest Endosc* 2001; 53: 216-20.
7. Chong AK, Taylor A, Miller A i wsp. Capsule endoscopy vs. push enteroscopy and enteroclysis in suspected small-bowel Crohn's disease. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 255-61.

8. Eliakim R, Fischer D, Suissa A i wsp. Wireless capsule video endoscopy is a superior diagnostic tool in comparison to barium follow-through and computerized tomography in patients with suspected Crohn's disease. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2003; 15: 363-7.
9. May A, Nachbar L, Schneider M i wsp. 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.
10. Yamamoto H, Kita H, Sunada K i wsp. Clinical outcomes of double-balloon endoscopy for the diagnosis and treatment of small-intestinal diseases. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2004; 2: 1010-16.
11. Kuno A, Yamamoto H, Kita H i wsp. Double-balloon enteroscopy through a Roux-en-Y anastomosis for EMR of an early carcinoma in the afferent duodenal limb. *Gastrointest Endosc* 2004; 60: 1032-4.
12. Miyata T, Yamamoto H, Kita H i wsp. 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.
13. Shinozaki S, Yamamoto H, Kita H i wsp. Direct observation with double-balloon enteroscopy of an intestinal intramural hematoma resulting in anticoagulant ileus. *Dig Dis Sci* 2004; 49:902-905.
14. Nishimura M, Yamamoto H, Kita H i wsp. Gastrointestinal stromal tumor in the jejunum: diagnosis and control of bleeding with electrocoagulation by using double-balloon enteroscopy. *J Gastroenterol* 2004; 39: 1001-4.
15. 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.