

Indications et techniques de la vidéocapsule endoscopique de l'intestin grêle chez l'enfant



Indications and Techniques for Video Capsule Endoscopy of the Small Intestine in Children

Chargé de projet : Alain Lachaux

Groupe de travail : Jérôme Viala · Laurent Michaud · Marc Bellaïche

Groupe de lecture : Commission recommandation de la Sfed

© Lavoisier SAS 2016

Réalisation pratique

Plusieurs dispositifs sont disponibles pour explorer l'intestin grêle (Tableau 1)

Ingestion. L'autorisation de mise sur le marché français limite l'utilisation de la vidéocapsule endoscopique (VCE) de l'intestin grêle aux enfants de plus de dix ans. Cependant, une étude prospective européenne rapportait que 24 % des enfants de moins de huit ans étaient capables d'ingérer le dispositif [1]. Pour Fritscher-Ravens et al., l'âge minimum pour avaler une capsule est de quatre ans [1].

La facilité de l'ingestion est dépendante de l'âge, du caractère de l'enfant, de l'adhésion des parents, de l'habitude de l'équipe et peut être améliorée par un entraînement avec des confiseries [2]. En pratique, la dépose endoscopique est généralement envisagée systématiquement avant l'âge de six ans ou en cas d'échec au test du bonbon.

Dépose endoscopique. Chez les enfants incapables d'ingérer la capsule, il faut déposer la VCE dans le duodénum par endoscopie [3,4]. L'utilisation d'un dispositif spécifique (AdvanCE, US Endoscopy, Mentor, Ohio) est conseillée, car elle entraîne moins de lésions de la muqueuse que les techniques utilisant un filet de Roth ou une anse à polypectomie. La dépose endoscopique nécessite une anesthésie

générale, car le passage pharyngé peut être compliqué par l'extrémité rigide de l'endoscope allongée de la capsule.

À ce jour, les études post mortem ont révélé que la VCE pouvait franchir le pylore et la valvule iléocœcale dès l'âge d'un an [4], et une VCE a été réalisée avec succès chez un patient de huit mois [5].

Préparation. Plusieurs études ont rapporté une meilleure visibilité de l'intestin grêle par la VCE si le siméthicone était associé au jeûne ou à un laxatif [6]. Une étude pédiatrique randomisée a récemment confirmé l'intérêt d'une préparation associant 25 ml/kg de polyéthylène glycol l'après-midi précédant l'examen, suivi d'un jeûne nocturne puis de 20 ml (376 mg) de siméthicone dilué dans 200 ml d'eau 30 minutes avant l'ingestion [7]. Cette préparation permettait d'améliorer la visibilité de la muqueuse sans pour autant modifier le rendement diagnostique de l'examen. Elle est d'ailleurs recommandée chez l'adulte [6].

Indications

Les principales indications de réalisation d'une VCE chez l'enfant sont l'hémorragie digestive avérée ou suspectée en raison d'une anémie ferriprive, la maladie de Crohn (MC) et les polyposes, plus particulièrement le syndrome de Peutz-Jeghers [3,8]. Cependant, le champ d'utilisation de la VCE continue de s'étendre chez l'enfant, et l'apport diagnostique de la VCE paraît appréciable dans nombre de pathologies de l'intestin grêle, telles que la maladie du

Alain Lachaux (✉)
e-mail : alain.lachaux@chu-lyon.fr

Tableau 1 Caractéristiques techniques des différentes vidéocapsules de l'intestin grêle.								
Nom	Société	Dimensions (mm)	Poids (g)	Angles de vision	Nombre de caméras	Autonomie (heures)	Nombre d'images/s	Résolution
Pillcam SB2	Medtronic ^a	26 × 11	3,4	156°	1	8	2	256 × 256
Pillcam SB3	Medtronic ^a	26 × 11	3	156°	1	9–11,5	2–6	320 × 320
EndoCapsule	Olympus ^c	26 × 11	3,5	145°	1	9	2	512 × 512
MiroCam [®]	Intromedic	24 × 11	3,3	170°	1	11	3 ^b	320 × 320
OMOM	Jinshan Science and Technology	28 × 13	6	140°	1	8	0,5–2	640 × 480 à 320 × 240
CapsoCam	Capso Vision	31 × 11	4	360°	4	15	12–20	–

^a La société Medtronic vient d'acquérir la vidéocapsule développée par Given Imaging puis Covidien.
^b La capsule MiroCam[®] est la seule à transmettre ses images par modification du champ électrique et non par radiofréquence.
^c La société Olympus a interrompu la distribution de sa vidéocapsule.

greffon contre l'hôte chez les porteurs d'une greffe médullaire [9], les lymphangiectasies intestinales [10,11], le purpura rhumatoïde [12].

Hémorragies digestives

L'hémorragie digestive extériorisée (hématémèse, mélaena, rectorragies) ou non extériorisée et les saignements occultes représentent la première indication de vidéocapsule lorsque les endoscopies haute et basse n'ont pas permis de visualiser l'origine du saignement.

Chez l'adulte, une méta-analyse de 2010 rapportait un rendement diagnostique global de 61 % parmi 227 études et plus de 20 000 examens [13]. Le rendement diagnostique de la VCE apparaît meilleur que ceux d'autres techniques exploratoires plus invasives ou irradiantes, telles que l'entéroclyse poussée [14], l'angiographie [15,16] ou l'examen tomodensitométrie [16]. La probabilité d'observer une lésion augmente dans les 48 premières heures suivant une hémorragie patente, avec un rendement diagnostique qui passe de 68 à 87 % chez l'adulte [17]. Si la majorité des lésions est observée dans l'intestin grêle, des lésions sont visualisées dans d'autres segments digestifs dans 10 à 15 % des examens [18]. Il est donc important d'analyser l'ensemble de l'enregistrement et pas seulement la partie de l'intestin grêle.

Chez l'enfant, la visualisation d'une lésion hémorragique est moins fréquente avec des rendements diagnostiques variant entre 27 et 62 % dans le cas d'hémorragies suspectées [2–4,19]. Dans une étude pédiatrique prospective récente, la VCE révélait l'origine du saignement dans 63 % des cas [20]. Les résultats d'une VCE modifient la prise en charge chez 33–66 % [21,22] des adultes et 68 % des enfants [3]. Ainsi, le risque de récurrence du saignement est très faible si la VCE n'a visualisé aucune lésion [23,24].

Cependant, il peut être nécessaire de répéter la VCE en cas de saignements persistants même si la première VCE est normale puisque dans l'étude de Viazis et al., 32 % de VCE de contrôle réalisées après un premier examen négatif ont révélé des anomalies [25].

La nature des lésions visualisées varie en fonction du recrutement du centre. Chez l'adulte, les malformations artérioveineuses, les ulcérations d'origine médicamenteuse, les tumeurs et la MC représentent l'essentiel des causes [17,26]. Chez l'enfant, l'essentiel des lésions observées sont des angiodyplasies, des ulcères et des polypes [20].

L'anémie ferriprive peut être due à une hémorragie digestive infraclinique (saignements occultes). Chez l'enfant, les causes d'anémie ferriprive sont très disparates et différentes de celles de l'adulte. À notre connaissance, une seule étude a déterminé le rendement diagnostique de la VCE à 24 % au cours de l'anémie sans hémorragie digestive extériorisée chez l'enfant [3].

Maladies inflammatoires du tube digestif

La place de la VCE au cours des maladies inflammatoires reste débattue bien qu'elle soit une indication fréquente chez l'enfant [27]. Une méta-analyse de 2010 regroupant 19 études adultes a démontré que la VCE offre un meilleur rendement diagnostique pour les lésions de l'intestin grêle de la MC comparé aux autres explorations endoscopiques ou radiologiques [28]. L'entéroclyse double-ballon [29] et l'entéro-IRM par entéroclyse [28] obtiennent des performances similaires à la VCE mais sont plus invasives. Chez l'enfant, la simple entéro-IRM sans entéroclyse offrait une balance sensibilité/spécificité équivalente à celle de la VCE [30].

En cas de suspicion de MC, le rendement diagnostique global de la VCE atteint 55 % [31] avec peu de diagnostics

ratés puisque la valeur prédictive négative était estimée à 95 % dans une étude adulte [32]. L'absence de biopsie réalisable rend le diagnostic différentiel difficile face à des lésions peu spécifiques, particulièrement en cas de prise d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) qu'il est donc préférable d'interrompre un mois avant l'examen par VCE [33]. D'autres pathologies peuvent engendrer des lésions macroscopiquement difficiles à différencier de la MC telles que les vascularites, les lymphomes ou la tuberculose. Du fait de la moins bonne spécificité de la VCE [34], la VCE reste donc recommandée qu'en deuxième intention quand le diagnostic n'a pu être établi par les explorations endoscopiques et radiologiques [32].

Quand la MC est connue, les scores de Lewis et du CE Crohn Disease Activity Index peuvent être utilisés pour estimer l'activité inflammatoire de la maladie [35,36]. Si le score de Lewis a bien été corrélé à l'évolution de la calprotectine fécale, l'impact de ces scores sur les modifications thérapeutiques est encore à définir. La VCE pourrait ainsi estimer l'étendue des lésions avant une résection chirurgicale qui est estimée courte par les examens radiologiques. Avant d'interrompre le traitement de fond, il est également important de vérifier l'absence d'activité inflammatoire de la MC dans l'ensemble du tube digestif. Pour analyser au mieux l'intestin grêle, il a été récemment recommandé d'utiliser la VCE chez l'enfant [37].

De même, la VCE peut permettre de différencier une MC d'une colite indéterminée (CI) ou d'une RCH, ce qui peut être d'un grand intérêt lorsqu'une colectomie est envisagée [38]. Ainsi, près de 16 % des patients suspects de RCH ou de CI ont des lésions compatibles avec une MC dans leur intestin grêle [39]. Ces lésions sont plus fréquentes après colectomie, justifiant un examen par VCE en cas de symptômes atypiques chez les patients colectomisés pour une RCH.

Polyposes

Chez l'enfant, la majorité des tumeurs du grêle sont des polypes dans le cadre de polyposes héréditaires.

Au cours du syndrome de Peutz-Jeghers, la VCE apparaît comme le moyen d'exploration le plus efficace et le mieux toléré pour le diagnostic initial et la surveillance chez l'adulte comme chez l'enfant. Cependant, la VCE peut ne pas mettre en évidence certaines grosses lésions ou polypes duodénaux que l'entéro-IRM est capable de visualiser. La réalisation d'une VCE tous les trois ans à partir de l'âge de huit ans est recommandée [40].

Au cours de la polyadénomatoase familiale (PAF), il peut exister des polypes dans le duodénum ou dans l'iléon. La mauvaise visualisation du segment duodénal et plus encore de la papille rend la VCE inutile dans l'exploration des lésions duodénales. En revanche, les polypes du jéjunum proximal ou de l'iléon sont présents respectivement chez

près de 87 et 53 % des patients [41] et peuvent occasionnellement favoriser le risque de cancer de l'intestin grêle [42]. La VCE apparaît plus sensible que le transit du grêle, l'endoscopie ou l'entéro-IRM pour détecter ces lésions qui sont souvent de petit volume [43].

La VCE a également été utilisée pour rechercher des polypes de l'intestin grêle au cours de la polypose juvénile, mais la rareté de l'affection rend difficile toute étude comparative [44].

Autres indications

La maladie cœliaque. Chez certains patients souffrant de maladie cœliaque, les biopsies duodénales peuvent s'avérer normales tandis que les sérologies sont positives [45]. Dans ces cas, la VCE peut révéler des anomalies muqueuses présentes dans l'intestin grêle distal. Les aspects de muqueuse plate, festonnée, micronodulaire ou en mosaïque sont évocateurs de maladie cœliaque [46]. Dans une méta-analyse adulte de 2012, les sensibilité et spécificité de la VCE pour le diagnostic de maladie cœliaque atteignaient respectivement les 89 % (82–94 %) et 95 % (89–98 %) [47]. La VCE peut donc aider au diagnostic en cas de contre-indication à l'endoscopie ou de refus parental intangible quant à sa réalisation. Cependant, l'absence de biopsie rend le diagnostic différentiel difficile avec d'autres causes d'atrophie villositaire telle que la giardiase. Par ailleurs, certains auteurs ont proposé d'utiliser la VCE en cas de suspicion de complication de maladie cœliaque telle que la jéjunite ulcérée [48] ou le lymphome intestinal. Cependant, à nouveau l'absence de biopsie reste une importante limitation du dispositif. À ce jour, la VCE ne peut donc pas remplacer la triade diagnostique recommandée qui associe les symptômes cliniques, sérologiques et biomoléculaires, éventuellement confirmée par les biopsies duodénales [49].

Enfin, la VCE peut être utilisée chez l'enfant pour rechercher des lésions dans d'autres situations pathologiques concernant l'intestin grêle. En particulier, son utilité a été rapportée en cas de lymphangiectasies primitives [11] ou secondaires [10], de maladie du greffon contre l'hôte [9], de purpura rhumatoïde [12], d'entéropathie à éosinophiles [50] ou associée à la mucoviscidose [51].

Complications

Rétention de la capsule

La principale complication de la VCE consiste en sa rétention dans le tube digestif qui est définie par l'absence d'évacuation du dispositif pendant plus de 15 jours. Comme la VCE est propulsée par le péristaltisme physiologique, la réalisation de l'examen est contre-indiquée au cours de la pseudo-occlusion intestinale chronique. Sa fréquence varie

en fonction de la pathologie sous-jacente, avec une prévalence globale estimée à 2,5 % [52] chez l'adulte et à 1,4 % chez l'enfant [53]. Au cours de la MC, le surrisque (13 %) observé chez l'adulte n'a pas été rapporté dans les études pédiatriques (2,8–3,8 %) [54]. Un risque maximal de 21 % a été observé en cas de sténose connue. La rétention peut occasionnellement induire une perforation [55] et au moins un décès est imputable aux complications d'une rétention rapportée chez l'adulte [56].

Plusieurs outils diagnostiques ont été étudiés pour prévenir cette complication. Si le transit du grêle apparaît insuffisant pour éliminer tout risque de rétention, l'entéroscanner, l'entéro-IRM ou l'utilisation d'une capsule test Patency® semblent apporter un rendement équivalent. Comme l'IRM, la Patency® a l'avantage de ne nécessiter aucune irradiation, mais il est parfois difficile en cas de rétention de différencier sa localisation dans le côlon et l'intestin grêle.

Inhalation de la capsule

Chez l'adulte, plusieurs cas d'inhalation de VCE sont publiés, avec au moins un cas mortel [57]. À notre connaissance, aucun cas pédiatrique n'a été rapporté à ce jour.

Conclusion

La VCE est un examen peu invasif et bien toléré chez l'enfant, mais une dépose endoscopique sous anesthésie doit être envisagée chez les plus jeunes. Elle représente une alternative souvent plus efficace que les explorations radiologiques pour diagnostiquer les lésions muqueuses de l'intestin grêle au cours de la MC (diagnostic et suivi de la cicatrisation), des hémorragies digestives ou des polypes. L'intérêt de la VCE est encore à l'étude pour de nombreuses autres pathologies digestives. Les deux principales limites de la VCE relèvent du risque de rétention et de l'absence de biopsie. La capsule test Patency® répond efficacement à la première et la seconde fait actuellement l'objet d'intenses recherches.

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

Références

1. Fritscher-Ravens A, Scherbakov P, Bufler P, et al. The feasibility of wireless capsule endoscopy in detecting small intestinal pathology in children under the age of 8 years: a multicentre European study. *Gut* 2009;58:1467–72
2. de' Angelis GL, Fornaroli F, de' Angelis N, et al. Wireless capsule endoscopy for pediatric small-bowel diseases. *Am J Gastroenterol* 2007;102:1749–57; quiz 1748, 1758
3. Dupont-Lucas C, Bellaïche M, Mouterde O, et al. Quelles indications pour la vidéocapsule endoscopique du grêle en pédiatrie ? *Arch Pediatr* 2010;17:1264–72
4. Fritscher-Ravens A, Shcherbakov PL, Bufler P, et al. Impact on management of small intestinal disorders by wireless capsule endoscopy in young children less than age 8: a European Multi-center Study. *Gastrointest Endosc* 2008;67:AB79
5. Nuutinen H, Kolho KL, Salminen P, et al. Capsule endoscopy in pediatric patients: technique and results in our first 100 consecutive children. *Scand J Gastroenterol* 2011;46:1138–43
6. Song HJ, Moon JS, Do JH, et al. Guidelines for bowel preparation before video capsule endoscopy. *Clin Endosc* 2013;46:147–54
7. Oliva S, Cucchiara S, Spada C, et al. Small-bowel cleansing for capsule endoscopy in paediatric patients: a prospective randomized single-blind study. *Dig Liver Dis Off J Ital Soc Gastroenterol Ital Assoc Study Liver* 2014;46:51–5
8. Friedt M, Welsch S. An update on pediatric endoscopy. *Eur J Med Res* 2013;18:24
9. Silbermintz A, Sahdev I, Moy L, et al. Capsule endoscopy as a diagnostic tool in the evaluation of graft-vs.-host disease. *Pediatr Transplant* 2006;10:252–4
10. Alkhouri N, Carter-Kent C, Mayacy S, et al. Reversal of protein-losing enteropathy after liver transplantation in a child with idiopathic familial neonatal hepatitis. *Liver Transplant Off Publ Am Assoc Study Liver Dis Int Liver Transplant Soc* 2009;15:1894–6
11. Rivet C, Lapalus MG, Dumortier J, et al. Use of capsule endoscopy in children with primary intestinal lymphangiectasia. *Gastrointest Endosc* 2006;64:649–50
12. Li M, Omi T, Matano Y, et al. The diagnostic usefulness of video capsule endoscopy in adolescent immunoglobulin a vasculitis (Henoch-Schönlein purpura). *J Nippon Med Sch Nippon Ika Daigaku Zasshi* 2014;81:114–7
13. Liao Z, Gao R, Xu C, Li ZS. Indications and detection, completion, and retention rates of small-bowel capsule endoscopy: a systematic review. *Gastrointest Endosc* 2010;71:280–6
14. Triester SL, Leighton JA, Leontiadis GI, et al. A meta-analysis of the yield of capsule endoscopy compared to other diagnostic modalities in patients with obscure gastrointestinal bleeding. *Am J Gastroenterol* 2005;100:2407–18
15. Leung WK, Ho SSM, Suen BY, et al. Capsule endoscopy or angiography in patients with acute overt obscure gastrointestinal bleeding: a prospective randomized study with long-term follow-up. *Am J Gastroenterol* 2012;107:1370–6
16. Saperas E, Dot J, Videla S, et al. Capsule endoscopy versus computed tomographic or standard angiography for the diagnosis of obscure gastrointestinal bleeding. *Am J Gastroenterol* 2007;102:731–7
17. Goenka MK, Majumder S, Kumar S, et al. Single center experience of capsule endoscopy in patients with obscure gastrointestinal bleeding. *World J Gastroenterol* 2011;17:774–8
18. Descamps C, Schmit A, Van Gossum A. "Missed" upper gastrointestinal tract lesions may explain "occult" bleeding. *Endoscopy* 1999;31:452–5
19. Moy L, Levine J. Wireless capsule endoscopy in the pediatric age group: experience and complications. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2007;44:516–20
20. Oliva S, Pennazio M, Cohen SA, et al. Capsule endoscopy followed by single balloon enteroscopy in children with obscure gastrointestinal bleeding: a combined approach. *Dig Liver Dis Off J Ital Soc Gastroenterol Ital Assoc Study Liver* 2015;47:125–30
21. Arakawa D, Ohmiya N, Nakamura M, et al. Outcome after enteroscopy for patients with obscure GI bleeding: diagnostic comparison between double-balloon endoscopy and videocapsule endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2009;69:866–74

22. Kaffes AJ, Siah C, Koo JH. Clinical outcomes after double-balloon enteroscopy in patients with obscure GI bleeding and a positive capsule endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2007;66:304-9
23. Lai LH, Wong GLH, Chow DKL, et al. Long-term follow-up of patients with obscure gastrointestinal bleeding after negative capsule endoscopy. *Am J Gastroenterol* 2006;101:1224-8
24. Riccioni ME, Urgesi R, Cianci R, et al. Negative capsule endoscopy in patients with obscure gastrointestinal bleeding reliable: recurrence of bleeding on long-term follow-up. *World J Gastroenterol* 2013;19:4520-5
25. Viazis N, Papaxoinis K, Vlachogiannakos J, et al. Is there a role for second-look capsule endoscopy in patients with obscure GI bleeding after a nondiagnostic first test? *Gastrointest Endosc* 2009;69:850-6
26. Esaki M, Matsumoto T, Yada S, et al. Factors associated with the clinical impact of capsule endoscopy in patients with overt obscure gastrointestinal bleeding. *Dig Dis Sci* 2010;55:2294-301
27. Oliva S, Cohen SA, Di Nardo G, et al. Capsule endoscopy in pediatrics: a 10-year journey. *World J Gastroenterol* 2014;20:16603-8
28. Dionisio PM, Gurudu SR, Leighton JA, et al. Capsule endoscopy has a significantly higher diagnostic yield in patients with suspected and established small-bowel Crohn's disease: a meta-analysis. *Am J Gastroenterol* 2010;105:1240-8
29. Pasha SF, Leighton JA, Das A, et al. Double-balloon enteroscopy and capsule endoscopy have comparable diagnostic yield in small-bowel disease: a meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc* 2008;6:671-6
30. Casciani E, Masselli G, Di Nardo G, et al. MR enterography versus capsule endoscopy in paediatric patients with suspected Crohn's disease. *Eur Radiol* 2011;21:823-31
31. Scapa E, Jacob H, Lewkowicz S, et al. Initial experience of wireless-capsule endoscopy for evaluating occult gastrointestinal bleeding and suspected small-bowel pathology. *Am J Gastroenterol* 2002;97:2776-9
32. Bourreille A, Ignjatovic A, Aabakken L, et al. Role of small-bowel endoscopy in the management of patients with inflammatory bowel disease: an international OMED-ECCO consensus. *Endoscopy* 2009;41:618-37
33. Maiden L, Thjodleifsson B, Theodors A, et al. A quantitative analysis of NSAID-induced small-bowel pathology by capsule endoscopy. *Gastroenterology* 2005;128:1172-8
34. Solem CA, Loftus EV, Fletcher JG, et al. Small-bowel imaging in Crohn's disease: a prospective, blinded, 4-way comparison trial. *Gastrointest Endosc* 2008;68:255-66
35. Niv Y, Ilani S, Levi Z, et al. Validation of the Capsule Endoscopy Crohn's Disease Activity Index (CECDAI or Niv score): a multicenter prospective study. *Endoscopy* 2012;44:21-6
36. Rosa B, Moreira MJ, Rebelo A, Cotter J. Lewis Score: a useful clinical tool for patients with suspected Crohn's Disease submitted to capsule endoscopy. *J Crohns Colitis* 2012;6:692-7
37. Ruemmele FM, Veres G, Kolho KL, et al. Consensus guidelines of ECCO/ESPGHAN on the medical management of pediatric Crohn's disease. *J Crohns Colitis* 2014; 8:1179-207
38. Maunoury V, Savoye G, Bourreille A, et al. Value of wireless capsule endoscopy in patients with indeterminate colitis (inflammatory bowel disease type unclassified). *Inflamm Bowel Dis* 2007;13:152-5
39. Mehdizadeh S, Chen G, Enayati PJ, et al. Diagnostic yield of capsule endoscopy in ulcerative colitis and inflammatory bowel disease of unclassified type (IBDU). *Endoscopy* 2008;40:30-5
40. Beggs AD, Latchford AR, Vasen HFA, et al. Peutz-Jeghers syndrome: a systematic review and recommendations for management. *Gut* 2010;59:975-86
41. Barkay O, Moshkowitz M, Fireman Z, et al. Initial experience of videocapsule endoscopy for diagnosing small-bowel tumors in patients with GI polyposis syndromes. *Gastrointest Endosc* 2005;62:448-52
42. Ruys AT, Alderlieste YA, Gouma DJ, et al. Jejunal cancer in patients with familial adenomatous polyposis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2010;8:731-3
43. Tescher P, Macrae FA, Speer T, et al. Surveillance of FAP: a prospective blinded comparison of capsule endoscopy and other GI imaging to detect small-bowel polyps. *Hered Cancer Clin Pract* 2010;8:3
44. Postgate AJ, Will OC, Fraser CH, et al. Capsule endoscopy for the small-bowel in juvenile polyposis syndrome: a case series. *Endoscopy* 2009;41:1001-4
45. Rondonotti E, Villa F, Saladino V, de Franchis R. Enteroscopy in the diagnosis and management of celiac disease. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2009;19:445-60
46. Tursi A, Brandimarte G, Giorgetti GM, Gigliobianco A. Endoscopic features of celiac disease in adults and their correlation with age, histological damage, and clinical form of the disease. *Endoscopy* 2002;34:787-92
47. Rokkas T, Niv Y. The role of video capsule endoscopy in the diagnosis of celiac disease: a meta-analysis. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2012;24:303-8
48. Sigman T, Nguyen VH, Costea F, et al. Ulcerative jejunitis in a child with celiac disease. *BMC Gastroenterol* 2014;14:29
49. Husby S, Koletzko S, Korponay-Szabó IR, et al. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition guidelines for the diagnosis of coeliac disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2012;54:136-60
50. Guilhon de Araujo Sant'Anna AM, Dubois J, Miron MC, Seidman EG. Wireless capsule endoscopy for obscure small-bowel disorders: final results of the first pediatric controlled trial. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc* 2005;3:264-70
51. Werlin SL, Benuri-Silbiger I, Kerem E, et al. Evidence of intestinal inflammation in patients with cystic fibrosis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2010;51:304-8
52. Cheon JH, Kim YS, Lee IS, et al. Can we predict spontaneous capsule passage after retention? A nationwide study to evaluate the incidence and clinical outcomes of capsule retention. *Endoscopy* 2007;39:1046-52
53. Atay O, Mahajan L, Kay M, et al. Risk of capsule endoscope retention in pediatric patients: a large single-center experience and review of the literature. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2009;49: 196-201
54. Cohen SA, Gralnek IM, Ephrath H, et al. The use of a Patency© capsule in pediatric Crohn's disease: a prospective evaluation. *Dig Dis Sci* 2010;56:860-5
55. Palmer JS, Marenah K, El Madani F, et al. Small-bowel perforation following capsule endoscopy: a case report. *Ann R Coll Surg Engl* 2011;93:e69-e70
56. Höög CM, Bark LÅ, Arkani J, et al. Capsule retentions and incomplete capsule endoscopy examinations: an analysis of 2,300 examinations. *Gastroenterol Res Pract* 2012;2012:1-7
57. Parker C, Davison C, Panter S. Tracheal aspiration of a capsule endoscope: not always a benign event. *Dig Dis Sci* 2012;57:1727-8