

Nouvelles frontières de la chirurgie bariatrique : chirurgie endoluminale et laparoscopie par une seule incision

New trends of bariatric surgery: endoluminal surgery and single incision laparoscopy

G. Dapri · J. Himpens · G-B. Cadière

© Springer-Verlag France 2010

Résumé Depuis l'introduction de la chirurgie transluminale endoscopique par les orifices naturels (NOTES) en chirurgie bariatrique, un développement de nouveaux instruments endoluminaux pour la chirurgie primaire et de révision a eu lieu ces dernières années. La tendance à réduire le traumatisme abdominal et surtout à améliorer le résultat cosmétique a aussi conduit à la réalisation d'interventions laparoscopiques par une seule incision abdominale. Les auteurs présentent un aperçu des procédures endoluminales actuelles (primaire et de révision) des différents endoscopes développés où en voie de recherche, ainsi que l'état actuel de la chirurgie laparoscopique par mono-incision.

Mots clés Chirurgie endoluminale · Bariatrique · Primaire · Révision · Une seule incision · Un seul trocart · Un seul accès · Laparoscopie

Abstract Since the introduction of the natural orifices transluminal endoscopic surgery (NOTES) in bariatric surgery, a development of new endoluminal devices for primary and revisional surgery invested the last years. Contemporarily, the tendency to reduce abdominal trauma, especially to improve the cosmetic results, induced the realization of laparoscopic procedures through a single abdominal incision. The authors report an overview of the actual endoluminal procedures (primary, revisional), the different endoscopes developed or under research, and the state-of-the-art single incision laparoscopy in bariatric surgery.

Keywords Endoluminal surgery · Bariatric · Primary · Revisional · Single incision · Single port · Single access · Laparoscopy

Introduction

Grâce à l'introduction en 2004 de la chirurgie transluminale endoscopique par les voies naturelles *natural orifices transluminal endoscopic surgery* (NOTES), la chirurgie bariatrique connaît une nouvelle période révolutionnaire comprenant de nouvelles procédures endoluminales, réalisées comme des opérations bariatriques primaires et comme une chirurgie de révision d'une précédente procédure par voie ouverte ou laparoscopique. Un pont entre la chirurgie NOTES et la laparoscopie classique consiste à effectuer une procédure laparoscopique au travers d'une seule incision abdominale.

Chirurgie endoluminale

La collaboration entre chirurgiens, gastroentérologues et ingénieurs, a permis l'invention et le développement de plusieurs appareils endoscopiques, en partie déjà à disposition et encore en développement à venir. Actuellement, en chirurgie bariatrique primaire, on peut réaliser une gastroplastie par voie transorale endoluminale ou bien l'équivalent d'une sleeve dans le tractus digestif. Jusqu'à présent, trois techniques différentes de gastroplastie transorale endoluminale ont été décrites.

La première s'appelle TOGa™ (Transoral Gastroplasty) (Satiety Inc., Palo Alto, CA, États-Unis) (Fig. 1a), il s'agit d'un *stapler-sleeve* de 54 Fr de diamètre, qui surmonte un gastroscopie de 8,6 mm. Ce *stapler-sleeve* permet de créer un canal endoluminal le long de la petite courbure sur une longueur de 80–90 mm et un diamètre de 19 mm. Le dispositif est positionné le long de la petite courbure de l'estomac et, après ouverture des mâchoires, la cloison avec rétraction jointe est déployée pour répartir et orienter les tissus de l'estomac pour l'agrafage de toute l'épaisseur gastrique (Fig. 1b). Les premiers résultats ont été rapportés par Devière et al. [1] avec un pourcentage de perte de poids (%EWL) à trois et six mois et un an respectivement de

G. Dapri (✉) · J. Himpens · G-B. Cadière
Service de chirurgie digestive,
Hôpital Universitaire Saint-Pierre,
Ecole Européenne de Chirurgie Laparoscopique,
Bruxelles, Belgique
e-mail : giovanni@dapri.net

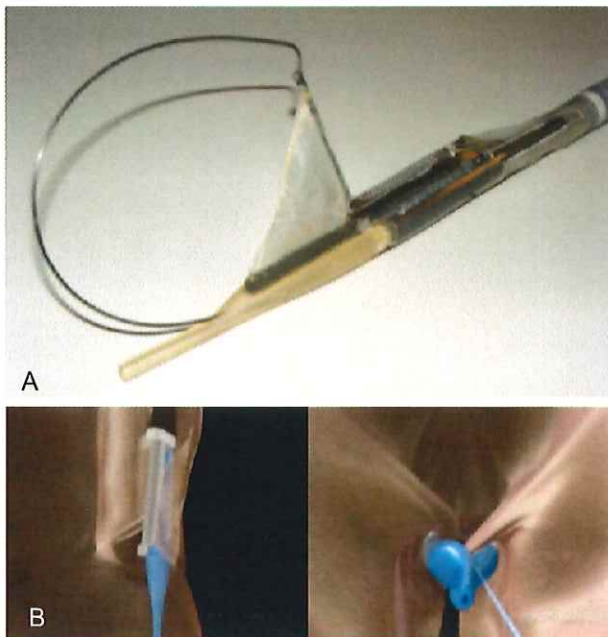


Fig. 1 A,B Suture endoluminale de l'estomac par le système TOGa™ (Satiety Inc., Palo Alto, CA, États-Unis)

16,2, 22,6, 24,4 %. Vingt et un patients ont atteint un suivi d'un an avec une %EWL de 34,8 %, et un pourcentage de perte d'indice de masse corporelle (IMC) [%EBMIL] de 38,8 % [2].

Une deuxième technique de gastroplastie transorale endoluminale utilise l'Endocinch™ (Bard Medical Division, Covington, GA, États-Unis). Elle consiste à effectuer des points séparés endoluminaux tout le long de la petite courbure de l'estomac, avec un aspect tubulaire final similaire à celui obtenu par le TOGa™ (Fig. 2a,b). Cette procédure a été réalisée par Fogel et al. [3] qui, chez 64 patients, ont rapporté une diminution de l'IMC de $39,9 \pm 5,1 \text{ kg/m}^2$ à $30,6 \pm 4,7 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0,001$), avec un %EWL de $58,1 \pm 19,9 \%$, un an après l'intervention.

Le troisième type de gastroplastie transorale est l'implantation d'un système endoscopique restrictif appelé TERIS (Transoral Endoscopic Restrictive Implant System) (BaroSense Inc., CA, États-Unis). Le système utilise un guide endoscopique transoral pour implanter un réservoir restrictif en aval de la jonction gastro-cesophagienne, formé par cinq prothèses passées dans toute l'épaisseur de l'estomac (Fig. 3a) et unies ensemble grâce à une sixième placée au centre, à la façon d'un parapluie (Fig. 3b). Le but est d'induire une satiété précoce et prolongée. Une première phase d'essais humains a débuté en juillet 2008, et la technique a été présentée par l'équipe de l'université de Laval en Québec (Canada) [4]. Une évaluation à un an de huit patients a permis d'observer une diminution

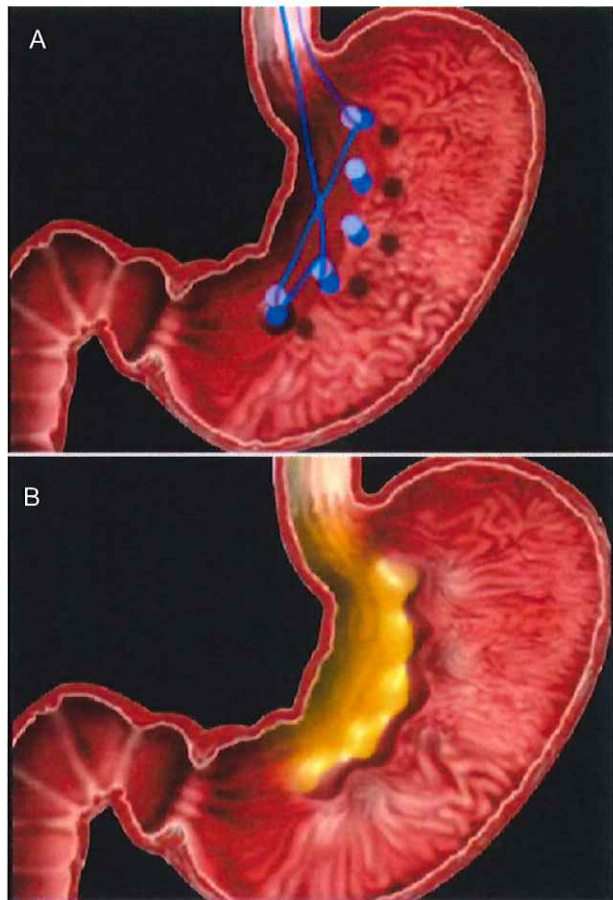


Fig. 2 A,B Suture endoluminale par l'Endocinch™ (Bard Medical Division, Covington, GA, États-Unis)

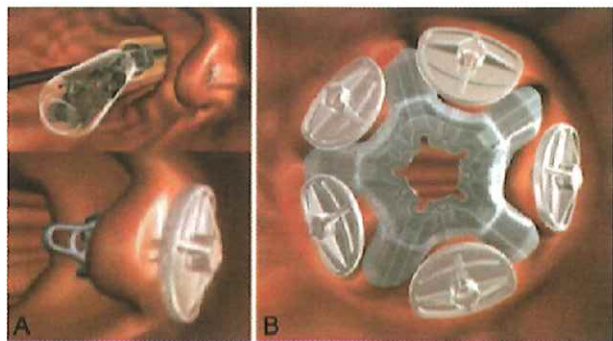


Fig. 3 A,B Plication de l'estomac et passage d'une de cinq prothèses dans la procédure TERIS (A). Vision en rétroversion de la procédure complète TERIS localisée au niveau du cardia (B) (Barosense Inc., CA, États-Unis)

moyenne du poids de $27 \pm 6 \text{ kg}$, qui représente une perte moyenne de points d'IMC de $9,2 \pm 1,8$ ($p < 0,005$) [5].

Une approche différente de la gastroplastie transorale endoluminale est le placement d'une sleeve par voie endoluminale, qui est considéré comme une procédure primaire

temporaire pour le traitement de l'obésité morbide et également du diabète de type II. Deux types de sleeve endoluminale ont été développés : la sleeve placée à la jonction gastro-œsophagienne ou ValenTx™ (ValenTx, Inc., Carpinteria, CA, États-Unis) et la sleeve endoluminale placée dans le bulbe duodénal ou Endobarrier™ (GI Dynamics, Inc., Lexington, MA, États-Unis).

Le ValenTx™ (Fig. 4) est un dispositif tubulaire qui rejoint le jéjunum et qui est fixé par des agrafes transmursales à la jonction gastro-œsophagienne. Il a été placé chez 12 patients avec un IMC moyen supérieur à 35 kg/m², et une bonne tolérance sans effet indésirable significatif a été enregistrée au cours de son implantation (trois à six mois). Le dispositif a été retiré en sécurité chez tous les patients, et des %EWL de 30 et 39,9 % respectivement ont été rapportés à un et trois mois [6].

L'Endobarrier™ (Fig. 5a), une fois placé au niveau du bulbe duodénal, agit comme une barrière gastro-intestinale imperméable sur une longueur de 60 cm en évitant le contact des aliments avec la paroi de l'intestin (Fig. 5b). Il peut avoir un effet sur l'absorption à la fois des éléments nutritifs et des calories. La fixation de cette prothèse est assurée par une couronne en fil de nitinol dans le bulbe duodénal. Six essais ont été réalisés en Amérique du Sud (Brésil, Chili), aux États-Unis et en Europe (Pays-Bas), et le %EWL à 12 et 24 semaines était respectivement de 25 et 30 % [7]. Une étude prospective et randomisée récente, avec 26 patients et Endobarrier™, et 11 patients témoins, a montré après trois mois un %EWL respectivement de 19 et 6,9 %. Ce qui est très intéressant est l'amélioration du diabète du type II chez sept patients traités par Endobarrier™ [8]. Un suivi

plus long avec le dispositif en place, et après son retrait, permettra d'affiner la courbe de poids, l'évolution du test de tolérance au repas et les valeurs de HbA1c.

La chirurgie transorale endoluminale a généré aussi des recherches dans les procédures de révision, tant sur le plan clinique que sur le plan industriel. Depuis le NOTES en 2004, différents dispositifs ont été élaborés ou sont encore en voie de développement afin d'offrir aux patients la possibilité d'être traités sans chirurgie ouverte ou laparoscopique. Les différents dispositifs sont : StomaphyX™ (Endogastric Solution, Palo Alto, CA, États-Unis), Spiderman® (Johnson & Johnson, Ethicon Endosurgery, Cincinnati, OH, États-Unis), Endocinch™ (Bard Medical Division, Covington, GA, États-Unis), g-Prox® (USGI Medical, San Juan Capistrano, CA, États-Unis), Flexible EndoStitch® (Covidien, New Haven, CT, États-Unis), OverStitch Endoscopic Suturing System® (OESS®) (Apollo Endosurgery,

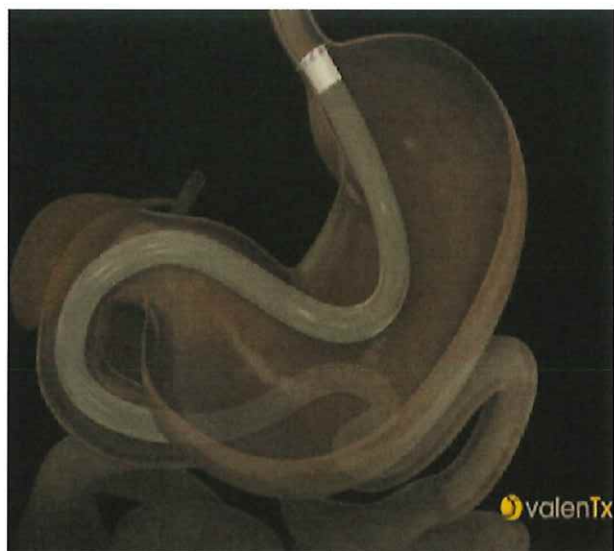


Fig. 4 Sleeve endoluminale gastrojéjunale® (ValenTx, Inc., Carpinteria, CA, États-Unis)

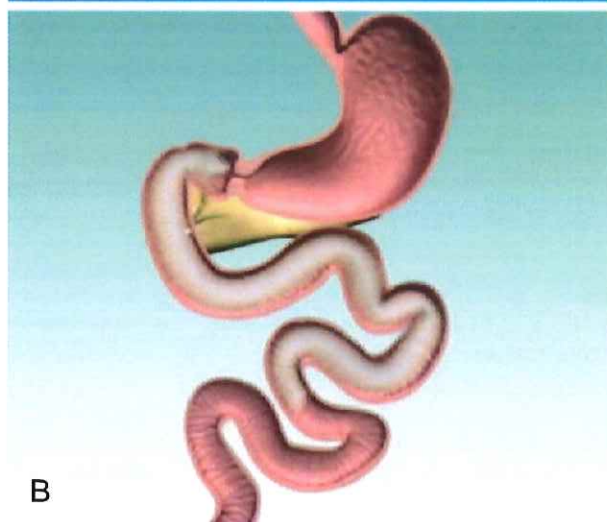
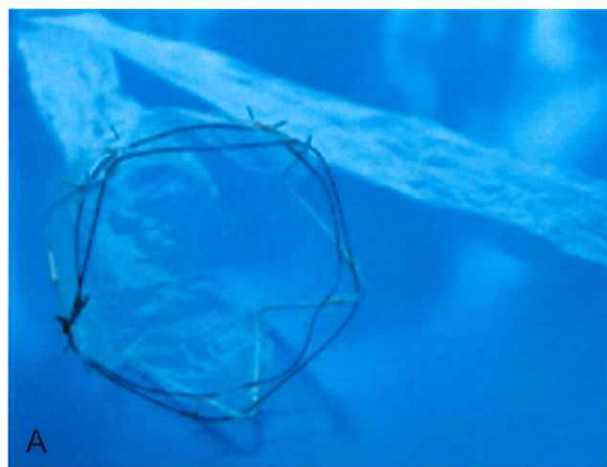


Fig. 5 A,B La sleeve endoluminale duodénojéjunale Endobarrier™ (GI Dynamics, Inc., Lexington, MA, États-Unis) (A) et son placement au niveau du bulbe duodénal (B)

Austin, TX, États-Unis), EagleClaw[®] (Olympus, Center Valley, PA, États-Unis), et Over-The-Scope-Clip[®] System (ovesco Endoscopy AG, Tübingen, Allemagne). Ces dispositifs ont été utilisés pour des fonctions différentes, comme la plication de la poche gastrique, la plication de l'anastomose gastrojéjunale, ou les deux.

Le StomaphyX[™] (Fig. 6a) est un outil endoscopique développé pour le traitement de reprise de poids chez les patients soumis à des procédures comme le by-pass gastrique (GBP). Un exemple typique est le patient présentant une dilatation de la poche gastrique avec une reprise de poids concomitante. Le dispositif est inséré sous contrôle du gastroscopie au niveau du cardia, et placé contre la paroi gastrique pour permettre une aspiration de la pleine épaisseur tissulaire. Des attaches en polypropylène sont mises à la base de chaque portion gastrique aspirée, aboutissant à un nouveau et plus petit compartiment (Fig. 6b). Les premiers résultats ont montré une réduction de la taille de la poche jusqu'à 25–50 %, avec une perte de poids de 8 kg (6–12) à trois semaines de l'intervention [9]. Un %EWL de 17 et 19,5 % a été respectivement montré à 6 et 12 mois de suivi [10]. Une amélioration des symptômes du reflux gastro-oesophagien a été observée chez huit patients soumis à cette procédure [10]. Il a été rapporté aussi que le StomaphyX[™] peut être utilisé dans le traitement des fistules gastriques [11,12].

Le Spiderman[®] (Fig. 7a) est un dispositif endoscopique utilisé pour la révision du diamètre de l'anastomose gastrojéjunale après GBP. De même que l'Endocinch[®], il est positionné comme un bouchon au bout du gastroscopie et, après sa mise en place au niveau de l'anastomose, il permet le passage d'un fil autour de la lumière, puis de le serrer par un nœud extracorporel descendu par voie transorale (Fig. 7b). Torquati et al. [13] ont démontré la faisabilité et la durabilité à six mois après la procédure, avec une réduction du diamètre de l'anastomose gastrojéjunale de $19,2 \pm 2,5$ à $14,5 \pm 3,2$ mm ($p = 0,002$).

L'Endocinch[™] peut être utilisé pour des procédures primaires, mais aussi pour la chirurgie de révision. Il a été alors utilisé pour la réduction du diamètre de l'anastomose gastrojéjunale chez les patients présentant une reprise de poids après GBP (Fig. 8). Thompson et al. [14] ont rapporté une réduction du diamètre moyen de 25 mm (17–25) à 10 mm (5–15) chez huit patients, avec une perte de poids de 10 kg (de 1,4 à 19,5) chez six patients quatre mois après la procédure.

Le g-Prox[®] (Fig. 9a,b) est l'instrument utilisé pour la procédure (ROSE) (Reoperative Obesity Surgical Endoscopic procedure) chez les patients présentant, après GBP, une dilatation de l'anastomose gastrojéjunale et/ou de la poche gastrique associée à une reprise de poids. Les résultats préliminaires ont montré une réduction moyenne du diamètre anastomotique de 16 mm (0–26) et une réduction moyenne de la longueur de la poche gastrique de 2,5 mm (0–5), avec une perte de poids moyenne de 5,8 et 8,8 kg respectivement à un et trois mois après l'intervention [15]. Les résultats récents d'un registre multicentrique de la procédure ROSE, incluant 116 patients avec GBP dans neuf centres, ont montré une réduction moyenne du diamètre de l'anastomose de 50 % et de la longueur de la poche de 44 %. À six mois, une perte de 32 % du poids repris a été rapportée [16].

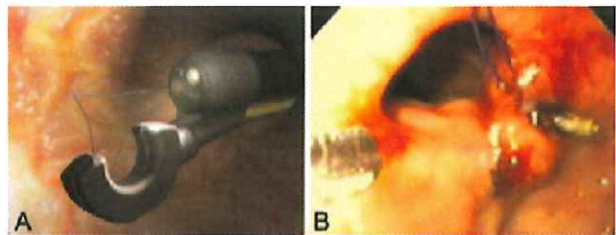


Fig. 7 A,B Spiderman[®] (Johnson & Johnson, Ethicon Endosurgery, Cincinnati, OH, États-Unis) (A) et placement d'une suture endoluminale au cheval de la gastrojéjunostomie (B)

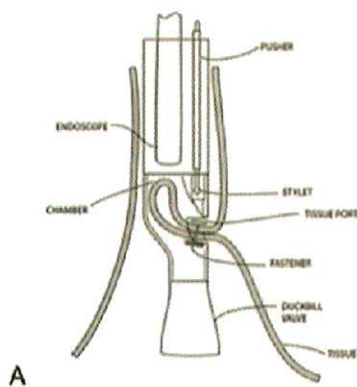


Fig. 6 A,B Plication à toute épaisseur de l'estomac par le système StomaphyX[™] (Endogastric Solution, Palo Alto, CA, États-Unis)

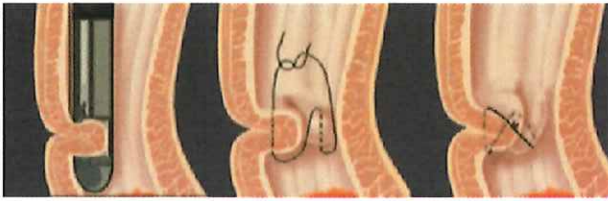


Fig. 8 Révision d'une anastomose gastrojéjunale par le système Endocinch® (Bard Medical Division, Covington, GA, États-Unis)

Le Flexible EndoStitch® (Fig. 10) est un outil encore en développement, qui surmonte le gastroscope. Cet instrument permettra principalement de réaliser les sutures par voie endoluminale avec une certaine liberté grâce à la flexibilité du bras suturant. Son implication donnera probablement non seulement la possibilité de créer de nouveaux compartiments endoluminaux, de réduire une anastomose ou une poche gastrique, mais aussi de suturer une perforation par voie endoluminale comme dans le cas de fistule gastrique.

L'OESS® (Fig. 11) est un instrument très récent qui surmonte le gastroscope et qui permet de réaliser une suture par voie endoluminale.

L'EagleClaw® (Fig. 12) est un autre appareil endoscopique en voie de développement, et qui a été utilisé à des fins expérimentales dans un modèle porcin pour réduire l'estomac [17].

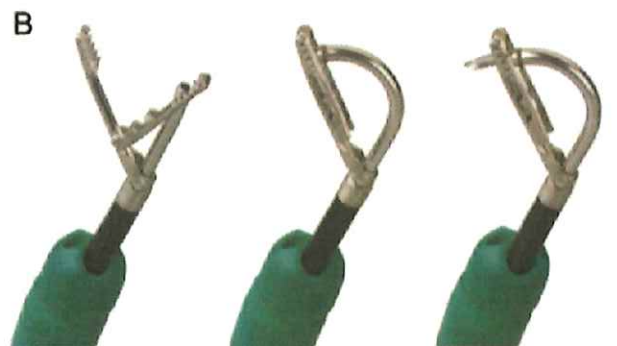


Fig. 9 A,B g-Prox® (USGI Medical, San Juan Capistrano, CA, États-Unis)

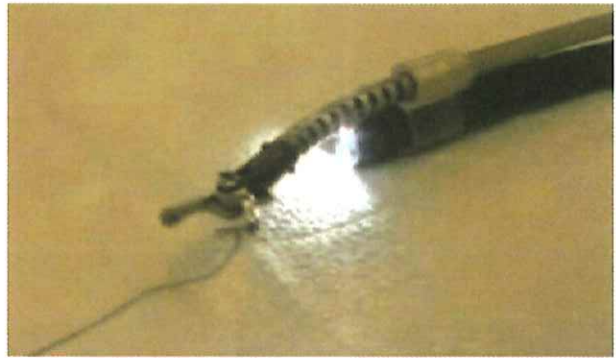


Fig. 10 Flexible EndoStitch® (Covidien, New Haven, CT, États-Unis)

Le système Over-The-Scope-Clip® (Fig. 13a,b) est comme son nom l'indique un système de clips endoscopiques placés sur l'endoscope et positionnés à la base de tissus affectés, par exemple d'une fistule. Grâce à la fermeture hermétique des clips, la guérison de la fistule peut être obtenue [18].

Laparoscopie par une seule incision

La laparoscopie au travers d'une seule incision, idéalement l'ombilic, est décrite depuis 1996 pour l'appendicectomie [19] et depuis 1997 pour la cholécystectomie [20]. Depuis l'introduction de la NOTES, cette approche a gagné de l'intérêt dans plusieurs domaines de la chirurgie abdominale. Le principal avantage est le résultat esthétique, dont son appellation de « chirurgie sans cicatrice ». Les autres aspects, encore en voie d'évaluation, sont la douleur postopératoire,



Fig. 11 OverStitch Endoscopic Suturing System® (OESS®) (Apollo Endosurgery, Austin, TX, États-Unis)



Fig. 12 EagleClaw® (Olympus, Center Valley, PA, États-Unis)



Fig. 13 A,B Systeme Over-The-Scope-Clip® (ovesco Endoscopy AG, Tübingen, Allemagne)

le séjour postopératoire, la satisfaction du patient à long terme et la survenue d'événements. Plusieurs problèmes ont surgi : les règles laparoscopiques de triangulation sont perdues, et il existe une gêne entre les mains du chirurgien, comme entre les mains et le système optique ; l'exposition du champ opératoire, le temps d'intervention et enfin son

coût sont encore à évaluer. Une sélection rigoureuse des patients est donc essentielle, et ceux présentant un IMC élevé, une grosse hernie hiatale ou une hépatomégalie devront être considérés encore pour une laparoscopie classique.

En chirurgie bariatrique, cinq procédures laparoscopiques mono-incision ont été rapportées : anneau gastrique ajustable, sleeve gastrectomie, miniby-pass gastrique (mini-GBP), Roux-en-Y GBP et diversion biliopancréatique. Le premier rapport sur l'anneau gastrique ajustable date de 2008, par Nguyen et al. [21], suivi par d'autres [22–27]. Raman et al. [27] ont présenté une récente comparaison de 24 patients soumis à un anneau par laparoscopie classique et 24 patients par un seul accès. Le temps opératoire est apparu plus long dans le groupe à un seul accès, mais l'usage des antidouleurs postopératoires pendant l'hospitalisation et après la sortie, et les jours d'arrêt de travail étaient plus importants après laparoscopie classique. Nguyen et al. [28] ont comparé 23 patients opérés pour anneau gastrique par laparoscopie avec cinq trocarts, à 23 patients avec monoaccès. Le placement d'un ou de plusieurs trocarts additionnels a été nécessaire chez 13 % des patients du groupe monoaccès.

L'anneau gastrique peut être placé par une seule incision, mais peut être aussi retiré par ce même abord. Dans notre expérience, six patients avec un IMC préopératoire moyen de 32 kg/m^2 (25–38) ont eu un retrait d'anneau par mono-incision au niveau du boîtier sous-cutané. Le temps laparoscopique moyen était de 26,4 minutes (13–37) et la longueur de l'incision finale de 3,6 cm (3–4).

La sleeve gastrectomie a été rapportée pour la première fois par une approche unique par Saber et al. [29]. La courbe d'apprentissage est prometteuse, parce qu'elle permet d'abaisser le temps opératoire, de 177 minutes pour la première procédure à 92 minutes pour la dernière. Nguyen et al [30] ont comparé l'approche unique à la laparoscopie classique, montrant une différence significative ($p < 0,01$) en termes de temps opératoire : 98 ± 21 minutes contre 62 ± 12 minutes respectivement. Seulement un patient sur 12 (8 %) de la série a nécessité le placement d'un ou de plusieurs trocarts additionnels. Saber et al. [31] ont récemment comparé une série de laparoscopies par un seul accès à la laparoscopie classique. La douleur postopératoire, l'usage de médicaments analgésiques et la durée d'hospitalisation étaient moindres dans le groupe à un seul accès. Les mêmes auteurs ont rapporté la faisabilité de cette technique chez les superobèses ($\text{IMC} > 50 \text{ kg/m}^2$) [32].

Le mini-GBP par laparoscopie classique est encore une procédure rarement réalisée aux États-Unis, mais Tacchino et al. [33] ont rapporté une série de 14 patients traités par une seule incision. Le temps opératoire était de moins de deux heures et aucun patient n'a nécessité de placement de trocart supplémentaire. La même équipe a rapporté la

possibilité de réaliser une diversion biliopancréatique par voie unique [34].

Le GBP sur anse Y a été décrit par Huang et al. [26,35]. Les auteurs rapportent la technique par une seule incision qui a la forme « oméga » d'une longueur de 6 cm. En comparant cette technique avec la technique standard par cinq trocarts, ils ont récemment montré que le temps opératoire, les injections d'antidouleurs, l'apparition de séromes sous-cutanés et l'index de satisfaction du patient sont plus importants dans le groupe par une seule incision [36].

Conclusions

Grâce à l'introduction de la chirurgie NOTES nous avons assisté à un impressionnant investissement dans la recherche et la clinique pour le développement des endoscopes opérateurs. En chirurgie bariatrique, l'application dans les prochaines années serait surtout la chirurgie de révision, afin d'éviter au patient d'être réopéré par voie abdominale. Dans la même philosophie, la chirurgie par une seule incision deviendrait intéressante si des études randomisées montraient que la douleur postopératoire et la satisfaction du patient étaient améliorées.

Références

1. Devière J, Ojeda Valdes G, Cuevas Herrera L, et al (2008) Safety, feasibility and weight loss after transoral gastroplasty: first human multicenter study. *Surg Endosc* 22:589–98
2. Moreno C, Ojeda Valdes GDJ, Costamagna C, et al (2008) Transoral gastroplasty (TOGa) for obesity: results of second phase multi-center study. *Obes Surg* 18:922–3 (abstract)
3. Fogel R, De Fogel J, Bonilla Y, De La Fuente R (2008) Clinical experience of transoral suturing for an endoluminal vertical gastroplasty: 1-year follow-up in 64 patients. *Gastrointest Endosc* 68:51–9
4. Biertho L, Hould FS, Lebel S, Biron S (2010) Transoral endoscopic retractive implant system: a new endoscopic technique for the treatment of obesity. *Surg Obes Relat Dis* 4:203–5
5. Moustarah F, Lebel S, Biertho L, et al (2010) Trans-oral endoscopic restrictive implant system (TERIS) for the treatment of morbid obesity: a 12 months review of safety and resultant weight loss. Presented at Annual Meeting of the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES), Washington DC (MA, US), April 14–17
6. Swain P (2009) Endoluminal therapies for obesity. Presented at Annual Meeting of the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES), Phoenix (AZ, US), April 22–5
7. Galvao Neto M, Ramos A (2008) Endoscopic duodenojejunal bypass with gastrointestinal sleeve. Presented at XIII World Congress of International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Diseases (IFSO), Buenos Aires (Argentina), September 24–7
8. Schouten R, RijS CS, Bouvy ND, et al (2010) A multicenter, randomized efficacy study of the EndoBarrier™ Gastrointestinal Liner for presurgical weight loss prior to bariatric surgery. *Ann Surg* 251:236–43
9. Himpens J, Cremer M, Cadière GB, Mikami D (2007) Use of a new endoluminal device in the transoral endoscopic surgical procedure for the treatment of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. Presented at Annual Meeting of the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES), Las Vegas (NV, US), April 18–22
10. Mikami D, Needleman B, Narula V, et al (2010) Natural orifice surgery: initial US experience utilizing the StomaphyX™ device to reduce gastric pouches after Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc* 24:223–8
11. Overcash WT (2008) Natural orifice surgery (NOS) using StomaphyX for repair of gastric leaks after bariatric revisions. *Obes Surg* 18:882–5
12. Schweitzer M, Steefe K, Mitchell M, Okolo P (2009) Transoral endoscopic closure of gastric fistula. *Surg Obes Relat Dis* 5:283–4
13. Torquati A, Kernodle SS, Kaiser JL, Attwell AR (2008) Transoral revision of dilated gastro-jejunoanastomosis after gastric bypass surgery. *Surg Obes Relat Dis* 4:306 (abstract)
14. Thompson CC, Slattery J, Bundga ME, Lautz DB (2006) Peroral endoscopic reduction of dilated gastrojejunal anastomosis after Roux-en-Y gastric bypass: a possible new option for patients with weight regain. *Surg Endosc* 11:1744–8
15. Mullady DK, Lautz DB, Thompson CC (2008) Treatment of weight regain following gastric bypass surgery using a novel endoscopic device: technical feasibility and early outcomes in twenty patients. Presented at Digestive Disease Week (DDW), San Diego (CA, US), May 17–22 (abstract M1253)
16. Horgan S, Jacobsen G, Weiss GD, et al (2010) Incisionless revision of post Roux-en-Y bypass stomal and pouch dilation: multicenter registry results. *Surg Obes Relat Dis* 6:290–5
17. Kantsevov SV, Hu B, Jagannath SB, et al (2007) Technical feasibility of endoscopic gastric reduction: a pilot study in a porcine model. *Gastrointest Endosc* 65:514–6
18. Iacopini F, Di Lorenzo N, Altorio F, et al (2010) Over-the-scope clip closure of two chronic fistulas after gastric band penetration. *World J Gastroenterol* 16:1665–9
19. Kala Z, Hanke I, Neumann C (1996) A modified technic in laparoscopy-assisted appendectomy—a transumbilical approach through a single port. *Rozhl Chir* 75:15–8
20. Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, et al (1997) One-wound laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 84:695
21. Nguyen NT, Hinojosa MW, Smith BR, Reavis KM (2008) Single laparoscopic incision transabdominal (SLIT) surgery—adjustable gastric banding: a novel minimally invasive surgical approach. *Obes Surg* 18:1628–31
22. Saber AA, El-Ghazaly TH (2009) Early experience with single-access transumbilical adjustable gastric banding. *Obes Surg* 19:1442–6
23. Teixeira J, McGill K, Binenbaum S, Forrester G (2009) Laparoscopic single-site surgery for placement of an adjustable gastric band: initial experience. *Surg Endosc* 23:1409–14
24. Tacchino RM, Greco F, Matera D (2010) Laparoscopic gastric banding without visible scar: a short series with intraumbilical SILS. *Obes Surg* 20:236–9
25. Keidar A, Shussman N, Elazary R, et al (2010) Right-sided upper abdomen single-incision laparoscopic gastric banding. *Obes Surg* 20:757–60
26. Huang CK, Tsai JC, Lo CH, et al (2010) Preliminary surgical results of single-incision transumbilical laparoscopic bariatric surgery. *Obes Surg* (Epub ahead of print)
27. Raman S, Franco D, Holover S, Garber S (2010) Transumbilical single incision laparoscopic adjustable gastric banding is safe and results in decreased pain medicine usage. *Surg Obes Relat Dis* 6: S8 (abstract)

28. Nguyen NT, Slone J, Reavis K (2009) Comparison study of conventional laparoscopic gastric banding versus laparoendoscopic single site gastric banding. *Surg Obes Relat Dis* (Epub ahead of print)
29. Saber AA, Elgamal MH, Itawi EA, Rao AJ (2008) Single incision laparoscopic sleeve gastrectomy (SILS): a novel technique. *Obes Surg* 18:1338-42
30. Nguyen NT (2009) Single laparoscopic incision band and sleeve gastrectomy can or should it be done. Presented at Annual Meeting of the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES), Phoenix (AZ, US), April 22-25
31. Saber AA, El-Ghazaly TH, Dewoolkar AV, Slayton SA (2010) Single-incision laparoscopic sleeve gastrectomy versus conventional multiport laparoscopic sleeve gastrectomy: technical considerations and strategic modifications. *Surg Obes Relat Dis* (sous presse)
32. Saber AA, El-Ghazaly TH (2010) Feasibility of single-access laparoscopic sleeve gastrectomy in super-super obese patients. *Surg Innov* 17:36-40
33. Tacchino RM, Greco F, Matera D, Difflumeri G (2010) Single-incision laparoscopic gastric bypass for morbid obesity. *Obes Surg* (Epub ahead of print)
34. Tacchino RM, Greco F, Matera D (2009) Single-incision laparoscopic biliopancreatic diversion. *Surg Obes Relat Dis* (Epub ahead of print)
35. Huang CK, Houg JY, Chiang CJ, et al (2009) Single incision transumbilical laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a first case report. *Obes Surg* 19:1711-5
36. Huang CK, Chen YS, Lee PH (2010) Surgical results with single-incision transumbilical laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis* 6:S3 (abstract)