



# NOTES et trocart unique : révolution chirurgicale ou marketing ?

Rev Med Suisse 2010; 6: 1298-1300

**P. Allemann  
M. Schäfer  
N. Demartines**

**Drs Pierre Allemann, Markus Schäfer  
et Nicolas Demartines**  
Service de chirurgie viscérale  
CHUV, 1011 Lausanne  
Pierre.Alleman@chuv.ch  
Markus.Schafer@chuv.ch  
Demartines@chuv.ch

## NOTES and single port access: surgical or marketing revolution?

Promising new technologies are emerging in digestive surgery: Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) and Single Port Access Surgery. They both aim to limit the surgical morbidity by decreasing the number of parietal accesses. The feasibility in human is obviously demonstrated, but numerous issues remain concerning the safety of these techniques. Furthermore, the expected advantages are not clearly demonstrated until now in the literature. In the future, it will be advisable to standardize techniques, in order to allow large clinical studies and to limit the potential complications of these approaches.

Des technologies prometteuses viennent bouleverser la chirurgie digestive : la chirurgie transorificielle (NOTES) et le trocart unique. Elles ont pour but de limiter la morbidité opératoire en diminuant le nombre d'accès pariétaux. L'application à l'homme est largement démontrée, mais de nombreuses questions restent en suspens concernant la sécurité de ces techniques. De plus, les avantages attendus ne sont pour l'instant pas encore clairement démontrés dans la littérature. Dans le futur, il conviendra de standardiser les techniques afin de permettre de larges études cliniques et de limiter leurs complications potentielles.

## INTRODUCTION

La chirurgie digestive est une discipline en constante évolution, tant à travers ses concepts comme le développement de la chirurgie oncologique ou l'avènement de la chirurgie minimalement invasive, que par ses instruments. La chirurgie endoscopique (ou laparoscopique ou coelioscopique) a été la dernière étape marquante de cette évolution. Cette chirurgie est née avec le XX<sup>e</sup> siècle,<sup>1</sup> mais s'est développée largement et standardisée au milieu des années 1990, pour connaître son essor actuel.<sup>2-4</sup>

A l'âge de l'information de masse et de l'informatique, de nouveaux concepts émergent, comme la réalité virtuelle, la robotique et la chirurgie passant uniquement par les orifices naturels.<sup>5,6</sup>

C'est justement l'émergence de cette chirurgie par les orifices naturels qui entraîne une activité quasi fébrile de la communauté chirurgicale et de l'industrie.<sup>6</sup> En effet, le développement de la chirurgie laparoscopique opératoire ayant été largement sous-estimé par certains, à ses débuts, les chirurgiens veulent éviter de commettre la même erreur et s'impliquent activement dans les nouveaux développements et dans les applications possibles. Deux concepts font l'objet de nombreuses publications et recherches : la chirurgie endoscopique transorificielle (NOTES par la suite) et la chirurgie laparoscopique à trocart unique (TU).

## LE CAS DE NOTES

L'idée d'utiliser les orifices naturels comme voie d'abord n'est pas nouvelle. Depuis des décennies, ce concept est appliqué avec succès en ORL, neurochirurgie, gynécologie et chirurgie rectale.<sup>8</sup> Accéder à la cavité abdominale par ces mêmes voies pour y effectuer des interventions endoscopiques sans cicatrice visible est en revanche complètement nouveau. NOTES a éclos dans l'esprit d'un gastro-entérologue,<sup>7</sup> fait peu étonnant quand on observe l'évolution de cette discipline de plus en plus invasive et interventionnelle. Immédiatement, un groupe de travail composé de chirurgiens et d'endoscopistes fut formé afin de développer l'idée et les instruments spécifiques s'y rapportant et d'en encadrer la recherche et les applications potentielles.<sup>9</sup> Les bénéfices attendus sont précisément dérivés de cette suppression totale d'accès pariétal : moins de compli-



cations locales (hernies, infections, adhésions), moins de douleurs et une convalescence plus rapide, du fait d'un traumatisme chirurgical réduit. L'absence de cicatrices cutanées serait également une avancée en termes cosmétiques.<sup>10,11</sup> Bien entendu, l'accès en soi ne devra pas apporter plus de morbidités, ce qui est encore loin d'être acquis en 2010, notamment pour l'abord transgastrique.<sup>12</sup>

Depuis plus de cinq ans, de nombreux groupes à travers le monde travaillent sur ce concept et de nombreuses applications à l'homme ont été rapportées, principalement la cholécystectomie.<sup>13-15</sup> les interventions bariatriques non reconstructives,<sup>16</sup> la chirurgie colorectale,<sup>17</sup> ainsi que de nombreuses interventions urologiques. Si l'accès transvaginal a la faveur de la majorité des équipes, au vu de sa facilité de fermeture, l'abord transgastrique a été utilisé dans un grand nombre d'interventions avec succès. Il est bien clair que ce dernier devra se développer si l'on entend offrir ce type de chirurgie au genre masculin.

Il ressort de la littérature actuellement disponible que cette technique est encore expérimentale, peut-être parce qu'elle remet en cause les principes même de la chirurgie: l'ouverture d'un organe intra-abdominal sain, sans rapport avec la pathologie de base.<sup>6</sup> Peu de centres ont passé le cap de l'application humaine, les séries sont limitées et le matériel pas encore totalement adéquat, en particulier pour l'abord transgastrique.<sup>12</sup> Cette même voie reste également largement suspendue aux progrès des techniques de fermeture de l'estomac, de stabilité de la plateforme en position rétrofléchie et de la fragilité des instruments disponibles actuellement. De nombreux points restent également en suspens concernant la morbidité à long terme engendrée par les voies d'accès. Cependant, l'expérience découlant des abords gynécologiques et des interventions gastriques semble indiquer que les problèmes d'infections, de dyspareunies et d'adhésions intra-abdominales pourraient n'être que limités.

Ces interrogations sont clairement présentes au sein des équipes de recherche. Preuve en est la création de vastes bases de données soutenues par les différentes associations chirurgicales concernées (euroNOTES, NOSCAR, registre brésilien...). Ces registres de surveillance permettront peut-être de collecter un nombre de patients suffisant afin de démontrer la sûreté et les avantages de cette technologie potentiellement pleine d'avenir.

Si l'industrie s'est immédiatement intéressée à la laparoscopie et à l'endoscopie interventionnelle, pour la chirurgie, par les orifices naturels, le défi technologique du développement de nouvelles plateformes et instruments, alliant la flexibilité nécessaire à l'endoscopie et la rigidité nécessaire à la réalisation du geste chirurgical par voie endoscopique, est immense. De plus, les indications n'étant pas encore bien établies, les débouchés financiers à court terme sont probablement plus limités. Quelques tentatives de développement sont tout de même à noter (endoscopes dédiés à NOTES, instruments endoscopiques spécifiques...), mais la jeunesse de cette technologie et l'absence de standardisation chirurgicale freinent encore l'intérêt commercial de la chirurgie transorificielle. Par ailleurs, vu la conjoncture économique actuelle, il est peu probable que des programmes à long terme, et donc à hauts risques

financiers, soient massivement soutenus par l'industrie endoscopique ou chirurgicale pour développer massivement ce type de chirurgie très prochainement.

Au vu de l'expérience publiée à ce jour, il est difficile de prédire si NOTES débouchera réellement sur un nouveau type de chirurgie largement appliquée.<sup>18</sup> Cependant, il est certain que la réflexion et les développements que son émergence provoque parmi les chirurgiens permettent d'imaginer des modifications passionnantes de notre pratique chirurgicale courante. Par exemple, la réduction du nombre de trocars en laparoscopie, l'extraction de la pièce opératoire par les orifices naturels et la chirurgie transombilicale à trocart unique, considérée par certains auteurs comme un orifice naturel embryonnaire secondairement fermé.

## LE CAS DU TROCART UNIQUE

Contrairement à NOTES, la chirurgie à trocart unique n'est pas vraiment une nouveauté chirurgicale. Depuis plus de 40 ans, cette technologie est utilisée en urologie et en gynécologie sous une forme très proche. Les techniques consistent<sup>19-22</sup> à réunir les différents accès pariétaux (trocarts) en un seul endroit (généralement l'ombilic). Le concept chirurgical à la base de l'intervention n'étant pas grandement modifié, seul l'accès et les techniques d'exposition et de dissection le sont. Pour cette raison, cette technologie peut être considérée comme une évolution naturelle de la laparoscopie vers une réduction du nombre d'accès, rendue possible grâce aux nouveaux instruments toujours plus performants.<sup>23</sup> Ainsi en gardant intact les principes de la chirurgie laparoscopique, la sécurité de l'intervention ne devrait pas être compromise. Par la diminution du nombre d'accès, les avantages attendus sont en principe les mêmes que ceux de NOTES:<sup>19</sup> moins de complications pariétales, moins de douleurs et une convalescence plus rapide. Le bénéfice cosmétique est potentiellement important. Même si l'accès ombilical est conservé, il est néanmoins peu visible. Cette technique soulève cependant quelques interrogations quant à l'augmentation du taux d'événements ombilicales postopératoires et les morbidités spécifiques aux techniques opératoires (par exemple cholécystectomie et plaies des voies biliaires).<sup>24</sup>

En parcourant la littérature, il est frappant d'observer l'apparition d'au moins une dizaine d'acronymes décrivant cette technique: SILS, SPA, LESS, TUES, STA, NOTUS, E-NOTES, SSL..., certains étant même des marques déposées! Cette éclosion de termes incontrôlée peut être expliquée par différentes (mauvaises) raisons: le vif intérêt de l'industrie pour une technologie potentiellement plus rapidement rémunératrice que le NOTES, la pression toujours croissante de fournir des publications scientifiques, l'opportunité d'obtenir rapidement une notoriété chirurgicale et l'envie de proposer aux patients le «dernier cri» en matière de technologie.

L'arrivée incontrôlée du trocart unique dans la communauté chirurgicale, avec une technique mal standardisée et mal maîtrisée, constitue en soi un risque de morbidité augmentée. Ce phénomène est connu et a été documenté aux débuts de la cholécystectomie laparoscopique.<sup>25</sup> Si par malheur ce même phénomène devait se répéter pour



le trocart unique, il pourrait freiner indûment une technologie prometteuse.<sup>24</sup> Les équipes impliquées dans cette recherche portent donc une responsabilité importante dans l'analyse scientifique et la standardisation des techniques. Si la faisabilité de nombreuses interventions par la technique à trocart unique est démontrée, les questions fondamentales de sécurité et les réels avantages cliniques sont toujours à démontrer.

L'époque et la société nous poussent à rester «à la page», voire à être en avance sur notre temps, mais pas à n'importe quel prix, en termes de complications potentielles et de coûts financiers. Ainsi de nombreux parallèles peuvent être faits avec les débuts de la laparoscopie, et il doit être rappelé que la supériorité de la laparoscopie sur la voie ouverte pour la cholécystectomie est encore mise en doute de nos jours; pourtant, il ne viendrait à l'esprit d'aucun chirurgien suisse en 2010 de proposer aux patients une autre approche. La tentation est forte de faire de même avec le trocart unique, les patients préférant de surcroît ce qui est nouveau, perçu à tort comme forcément meilleur. Il est flagrant, en effectuant des recherches sur des sites internet non médicaux, que les risques ne sont pas clairement expliqués.

A l'heure de la masse importante d'informations disponibles sur internet pour les patients et de leur implication légitime et de plus en plus poussée dans les décisions thérapeutiques, ils constituent également une cible parfaite pour un marketing inapproprié. La responsabilité des médecins traitants et des chirurgiens responsables d'informer et de conseiller leurs patients est donc grande.

## DÉVELOPPEMENTS

Les nouvelles voies d'abord NOTES et trocart unique sont (encore) d'un coût élevé, tant en matériel que par les

infrastructures nécessaires. A l'heure des débats sur les coûts croissants de la santé, on doit se poser la question du rapport prix-bénéfice pour le patient et pour la société. Ce point pourrait devenir positif si ces technologies venaient à se généraliser.

Concernant la chirurgie par les orifices naturels, elle vit ses débuts, tant au point de vue matériel qu'interventions.<sup>6,18</sup> Cependant, ce concept étant réellement novateur et sa capacité de développement très importante, cette nouvelle technologie peut ouvrir des horizons encore insoupçonnés en chirurgie dans un avenir à court et à moyen termes.

Pour le trocart unique, le potentiel de gain cliniquement intéressant pour le patient reste limité à l'heure où beaucoup d'interventions laparoscopiques sont effectuées en ambulatoire.<sup>19</sup> Cependant, il est parfaitement envisageable que cet avantage devienne perceptible pour certaines interventions plus lourdes, particulièrement en chirurgie colorectale ou bariatrique.

## CONCLUSION

Malgré un grand nombre de publications sur le sujet, les évidences scientifiques sur les nouvelles technologies comme le NOTES ou le trocart unique demeurent faibles en 2010. Si la faisabilité de l'application à l'homme semble établie, la sécurité et les avantages attendus ne sont pas encore démontrés. Il conviendra donc d'inclure tout patient prévu pour une telle opération dans des protocoles d'études stricts et standardisés. ■

## Bibliographie

- 1 Hosford J. Peritoneoscopy. *Br Med J* 1948;2:348.
- 2 Beger HG, Schwarz A, Bergmann U. Progress in gastrointestinal tract surgery: The impact of gastrointestinal endoscopy. *Surg Endosc* 2003;17:342-50.
- 3 Schwenk W, Haase O, Neudecker J, Müller JM. Short term benefits for laparoscopic colorectal resection. *Cochrane Database Syst Rev* 2005:CD003145.
- 4 Périssat J, Collet D, Monguillon N. Advances in laparoscopic surgery. *Digestion* 1998;59:606-18.
- 5 Probst H, Demartines N. Abdominal laparoscopy: An update. *Rev Med Suisse* 2009;5:1432-6.
- 6 \*\* Cahill RA. Natural orifice transluminal endoscopic surgery – here and now. *Surgeon* 2010;8:44-50. Review. PubMed PMID: 20222402.
- 7 Dias AR, Nahas CS, Marques CF, et al. Transanal endoscopic microsurgery: Indications, results and controversies. *Tech Coloproctol* 2009;13:105-11.
- 8 \* Kalloo AN, Singh VK, Jagannath SB, et al. Flexible transgastric peritoneoscopy. A novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointest Endosc* 2004;60:114-7.
- 9 ASGE, SAGES. ASGE/SAGES Working group on natural orifice transluminal endoscopic surgery white paper, october 2005. *Gastrointest Endosc* 2006;63:199-203.
- 10 Dallemagne B, Perretta S. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). *Endoscopy* 2009; 41:895-7.
- 11 Mansard MJ, Reddy DN, Rao GV. NOTES: A review. *Trop Gastroenterol* 2009;30:5-10.
- 12 Arezzo A, Morino M. Endoscopic closure of gastric access in perspective NOTES: An update on techniques and technologies. *Surg Endosc* 2010;24:298-303.
- 13 Dallemagne B, Perretta S, Allemann P, Asakuma M, Marescaux J. Transgastric hybrid cholecystectomy. *Br J Surg* 2009;96:1162-6.
- 14 \* Gumbs AA, Fowler D, Milone L, et al. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery cholecystectomy: Early evolution of the technique. *Ann Surg* 2009;249:908-12.
- 15 Zornig C, Mofid H, Siemssen L, et al. Transvaginal NOTES hybrid cholecystectomy: Feasibility results in 68 cases with mid-term follow-up. *Endoscopy* 2009;41:391-4.
- 16 Ramos AC, Zundel N, Neto MG, Maalouf M. Human hybrid NOTES transvaginal endoscopic surgery: Initial experience. *Surg Obes Relat Dis* 2008;4:660-3.
- 17 \*\*\* Whiteford MH, Swanstrom LL. Emerging technologies including robotics and natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) colorectal surgery. *J Surg Oncol* 2007;96:678-83.
- 18 \*\*\* Kobiela J, Stefaniak T, Mackowiak M, Lachinski AJ, Sledzinski Z. NOTES – third generation surgery. Vain hopes or the reality of tomorrow? *Langenbecks Arch Surg* 2008;393:405-11.
- 19 \*\* Romanelli JR, Earle DB. Single-port laparoscopic surgery: An overview. *Surg Endosc* 2009;23:1419-27.
- 20 Lee J, Baek J, Kim W. Laparoscopic transumbilical single-port appendectomy: Initial experience and comparison with three-port appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2010;20:100-3.
- 21 MacDonald ER, Alkari B, Ahmed I. Single port laparoscopic cholecystectomy – overcoming technical problems. *Ann R Coll Surg Engl* 2010;92:167-8.
- 22 Podolsky ER, Rottman SJ, Curcillo PG 2nd. Single port access (SPA) cholecystectomy: Two year follow-up. *JLS* 2009;13:528-35.
- 23 Kommu SS, Rané A. Devices for laparoendoscopic single-site surgery in urology. *Expert Rev Med Devices* 2009;6:95-103.
- 24 \* Connor S. Single-port-access cholecystectomy: History should not be allowed to repeat. *World J Surg* 2009;33:1020-1.
- 25 \* Gigot JF. Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: Risk factors, mechanisms, type, severity and immediate detection. *Acta Chir Belg* 2003;103:154-60.

\* à lire  
\*\* à lire absolument