

NOTES/CETON – Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifício Natural: revisão de literatura

Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery: review of literature

Priscila Kuriki Vieira Mota¹, André de Moricz², Alexandre Shiniti Sassatani³, Tércio de Campos⁴, Adhemar Monteiro Pacheco Jr⁵, Rodrigo Altenfelder Silva⁵

Resumo

O conceito de cirurgia minimamente invasiva foi consagrado com o advento da cirurgia videolaparoscópica, despertando grande interesse entre os cirurgiões. Nos últimos anos, uma nova via de acesso à cavidade abdominal sem incisão na parede abdominal (“scarless surgery”) vem sendo desenvolvida. A Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifício Natural (CETON) ou mais conhecida por NOTES (natural orifice transluminal endoscopic surgery) combina técnicas de endoscopia e laparoscopia para o acesso à cavidade peritoneal através de orifícios naturais como boca, ânus ou vagina, ou ainda através da parede visceral (estômago ou cólon). Embora a cirurgia transluminal tenha potencialmente menor risco de complicações relacionadas às incisões como infecções de ferida operatória, aderências, hérnias e possível prejuízo a função imunológica, algumas questões precisam ser esclarecidas e dificuldades contornadas, particularmente quanto ao fechamento da parede visceral, o controle da infecção e a falta de equipamentos e instrumentais apropriados. Atualmente, o NOTES vem gerando grande interesse e investigação, tanto por cirurgiões quanto pela indústria de equipamentos médicos. Este trabalho tem o objetivo de fazer uma revisão da literatura sobre o conceito, o desenvolvimento, potenciais benefícios e limitações do método.

Descritores: Cirurgia, Técnicas de diagnóstico por cirurgia, Endoscopia gastrointestinal; Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos/métodos

Abstract

Minimally invasive surgery was established with the advent of laparoscopic surgery, becoming a field of great interest among surgeons. In recent years, a new model for accessing the abdominal cavity without incisions (“scarless surgery”) has been developed. Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) combines endoscopic and laparoscopic techniques in order to access the peritoneal cavity by means of natural orifices, such as mouth, anus or vagina. Although transluminal surgery has the potential to eliminate complications associated with traditional surgery such wound infections, hernias, adhesions and possibly impaired immune function, several problems need to be resolved before the clinical implementation of this technique. Today, NOTES is a field of great interest and investigation. This work reviews the status, potential future implications and limitations accompanying the development of NOTES.

Key-words: Surgery; Diagnostic techniques surgical; Endoscopy, gastrointestinal; Surgical procedures, minimally invasive /methods

Introdução

Nas últimas décadas, diversos procedimentos intervencionistas surgiram com o objetivo de diminuir o trauma cirúrgico e o conceito de *cirurgia minimamente invasiva* foi consagrado com o advento da cirurgia videolaparoscópica^{1,2,3,4}.

Nos últimos anos, uma nova via de acesso à cavidade peritoneal sem incisão na parede abdominal (“scarless surgery”)⁵ vem sendo desenvolvida. Conhecida como Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifício Natural (CETON) ou NOTES (*natural orifice transluminal endoscopic surgery*), este procedimento combina técnicas de endoscopia e laparoscopia para o acesso à cavidade peritoneal, através de orifícios

1. Ex-residente do Departamento de Cirurgia da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

2. Instrutor de Ensino da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - Departamento de Cirurgia

3. Pós-Graduando em Cirurgia pela Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

4. Professor Assistente da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - Departamento de Cirurgia

5. Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo - Departamento de Cirurgia

Trabalho realizado: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Cirurgia

Endereço para correspondência: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Cirurgia. Rodrigo Altenfelder Silva. Rua Dr. Cesário Motta Jr., 112 - Santa Cecília - 01221-020 - São Paulo, SP – Brasil - fone: (11) 21767000.

naturais como boca, ânus ou vagina^{5,6}.

Os primeiros relatos experimentais foram publicados em 2004 por Kalloo et al⁷. Desde então, relatos de biópsias, anastomoses intestinais, apendicectomias, colecistectomias, laqueaduras tubárias, esplenectomias, ooforectomias e procedimentos diagnósticos e terapêuticos em doentes críticos têm sido publicados^{4,6,8}.

Apesar das pesquisas atuais incentivarem os procedimentos em modelos animais, o método já foi empregado em humanos por Rao e Reddy (2005)^{4,3} na Índia e por Zorrón (2007)* no Brasil, que mostraram em comunicações pessoais em congressos médicos, a factibilidade da realização de apendicectomias transgástricas e colecistectomias transvaginais, respectivamente.

Embora o NOTES tenha potencialmente menor risco de complicações relacionadas às incisões como infecções de ferida operatória, aderências, hérnias e possível prejuízo a função imunológica, algumas questões precisam ser esclarecidas e dificuldades contornadas, particularmente quanto ao fechamento da parede visceral utilizada para eventual acesso, ao controle rigoroso da infecção e à falta de equipamentos e instrumentais apropriados^{4,9,10}.

Atualmente, o procedimento vem gerando interesse e investigação, tanto por pesquisadores da área médica quanto pela indústria de equipamentos médicos. Muitos grupos de pesquisa estão em fase de desenvolvimento para introdução de tecnologias avançadas que permitam que a cirurgia “sem incisão” se transforme em realidade¹¹.

Este trabalho tem o objetivo de fazer uma revisão da literatura sobre o conceito, o desenvolvimento, potenciais benefícios e limitações do método.

Método

Realizada busca no MEDLINE e PubMed em agosto/2007 para todas as publicações em língua inglesa que incluíam os descritores “NOTES”, “*transgastric surgery*” e “*surgery + natural orifice*”. Analisados os resumos dos artigos com obtenção dos textos completos dos resumos relevantes e adequados ao tema. As referências listadas nos artigos selecionados também foram verificadas. Não foi estipulado nenhum limite de data para as referências.

Após análise e seleção dos artigos pertinentes, utilizamos 11 artigos com o descritor NOTES, 15 artigos com “*transgastric surgery*” e 19 artigos com “*surgery + natural orifice*”. Outros 2 artigos foram obtidos das referências listadas nos artigos selecionados.

As referências listadas nos artigos selecionados também foram verificadas. Não foi estipulado nenhum limite de data para as referências.

Discussão

O conceito de *cirurgia minimamente invasiva* surgiu com a realização da primeira colecistectomia laparoscópica por Mouret em 1987. O menor tempo de recuperação, melhores resultados estéticos e redução da dor pós-operatória estendeu o método para diversas intervenções cirúrgicas^{1,3,4,5}. Apesar de técnica minimamente invasiva a videolaparoscopia ainda é susceptível a complicações relacionadas às incisões, como infecções de ferida operatória, hérnias incisionais e dor¹².

Na evolução das técnicas minimamente invasivas surgiu a Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifício Natural ou CETON/NOTES^{1,9,11,12}. Trata-se de um conceito híbrido entre a cirurgia endoscópica e a cirurgia laparoscópica, que preserva a integridade da parede abdominal.

O NOTES, também denominado cirurgia endoscópica transluminal ou cirurgia sem incisão (“*scarless surgery*”), define um novo acesso à cavidade abdominal através de um orifício natural (boca, vagina ou reto) sob visualização endoscópica, sem a necessidade de incisões na parede abdominal^{5,8,13}.

O conceito de cirurgia “sem incisão” e acesso transluminal para cirurgia intra-abdominal são atraíntes e alarmantes⁹. O NOTES pode se constituir em um método benéfico para determinados grupos de pacientes, diminuindo a dor e o tempo de recuperação pós-operatória, mas trazer também o risco de novas complicações^{4,14}.

Histórico

A endoscopia flexível tradicional tem sido limitada ao lúmen gastrointestinal. Entretanto, o acesso transluminal à estruturas intra-abdominais poderá expandir seu papel de diagnóstico e terapêuticas simples, para procedimentos cirúrgicos mais complexos^{4,6}. O acesso endoscópico à cavidade peritoneal via transgástrica, transcolônica ou transvaginal, recentemente descritos em modelos animais, tem demonstrado a viabilidade da realização de cirurgias intraperitoneais^{4,15}.

Esta evolução decorreu do desenvolvimento dos procedimentos endoscópicos extra-luminais, como a gastrostomia endoscópica percutânea (PEG – *percutaneous endoscopic gastrostomy*), a drenagem endoscópica de pseudocistos pancreáticos e, mais re-

* Zorrón R. Transvaginal NOTES para colecistectomia: estudo experimental. In: 8º Congresso Brasileiro de Videocirurgia – SOBRACIL. Bento Gonçalves (RS); 2007. 27º Congresso Brasileiro de Cirurgia. Belo Horizonte; Colégio Brasileiro de Cirurgia; 2007. [Informação verbal]

Tabela 1

Resumo dos estudos experimentais via CETON

Autor	Procedimento	Via	Modelo	Publicação/ano
Kaloo et al ⁷	Peritoneoscopia Biópsia hepática	Transgástrica	Não-vivo Vivo	2004
Jagannath et al ²¹	Laqueadura tubária	Transgástrica	Vivo	2005
Kantsevov et al ²²	Gastrojejunostomia	Transgástrica	Vivo	2005
Kantsevov et al ²³	Esplenectomia	Transgástrica	Não-vivo	2006
Park et al ²⁴	Colecistectomia	Transgástrica	Não-vivo	2005
	Anastomose biliar		Vivo	
Bergström et al ²⁵	Gastroenterostomia	Transgástrica	Não-vivo	2006
			Vivo	
Wagh et al ²⁶	Ooforectomia Salpingectomia	Transgástrica	Vivo	2006
Merrifield et al ²⁷	Histerectomia parcial	Transgástrica	Vivo	2006
Wagh et al ²⁸	Ooforectomia Histerectomia parcial	Transgástrica	Não-vivo Vivo	2005
Pai et al ²⁹	Colecistectomia	Transcolônica	Vivo	2006
Fong et al ³⁰	Peritoneoscopia	Transcolônica	Vivo	2007
Lima et al ³¹	Peritoneoscopia Biópsia hepática	Transvesical	Não-vivo Vivo	2006
Rolanda et al ³²	Colecistectomia	Combinada (transgástrica + transvesical)	Não-vivo	2007
Lima et al ³³	Toracoscopia Biópsia pulmonar	Transvesical (transdiaframática)	Vivo	2007
Scott et al ³⁴	Colecistectomia	Transvaginal	Não-vivo	2007

centemente, o desbridamento endoscópico de necrose pancreática infectada e abscesso esplênico^{12,16,17,18,19,20}.

Em 2000, Kalloo e colaboradores, mostraram a possibilidade da utilização da endoscopia flexível através da parede gástrica na cavidade abdominal, que foi denominada na época de peritoneoscopia flexível transgástrica (FTP – *flexible transgastric peritoneoscopy*)¹⁶. No entanto esse procedimento só foi publicado em 2004⁷.

A partir deste estudo, outros trabalhos experimentais passaram a ser publicados (Tabela 1).

Apesar da maioria desses trabalhos envolver modelos experimentais animais (mais comumente suínos), alguns procedimentos em humanos já foram apresentados. Rao e Reddy (2005)⁴³ realizaram apendicectomias transgástricas na Índia e Zorrón* (2007) demonstrou a realização de colecistectomia transvaginal no Brasil. (Informação verbal). Estes e outros estudos experimentais vêm demonstrando a factibilidade a curto-prazo do método, entretanto a segurança, efeitos a longo-prazo e as suas reais vantagens ainda precisam melhor investigação⁵.

NOSCAR

Ao contrário do observado no início da prática da videocirurgia, onde as universidades não tiveram a

oportunidade de analisar criticamente o método devido à rapidez com que ela se desenvolveu, duas sociedades médicas americanas, a SAGES (*Society of American Gastrointestinal Endoscopy Surgery*) e a ASGE (*American Society of Gastrointestinal Endoscopy*) reuniram um grupo denominado NOSCAR (*Natural Orifice Surgery Consortium for Assessment and Research*), com o objetivo de desenvolver um plano único de pesquisa para a introdução segura do NOTES na prática clínica^{5,12,13,14,15,35,36}. Alguns requisitos foram exigidos para

Tabela 2

Requisitos exigidos para participação no NOSCAR

- Ter uma equipe multidisciplinar, que possua integrantes com habilidade em terapêutica endoscópica avançada e laparoscopia avançada
- Ser membro do SAGES e/ou ASGE
- Ter facilidade para realizar pesquisa e treinamento em animais de laboratório
- Concordar em compartilhar os resultados laboratoriais com outros membros do NOSCAR nos encontros semestrais do grupo
- Concordar que todo e qualquer procedimento em humanos serão realizados apenas após aprovados pelo Comitê de Ética da Instituição
- Submeter todos os resultados a um registro que será mantido pela sociedade responsável

* Zorrón R. Transvaginal NOTES para colecistectomia: estudo experimental. In: 8º Congresso Brasileiro de Videocirurgia – SOBRACIL. Bento Gonçalves (RS); 2007. 27º Congresso Brasileiro de Cirurgia. Belo Horizonte; Colégio Brasileiro de Cirurgia; 2007. [Informação verbal]

participação no NOSCAR (Tabela 2).

O grupo reuniu-se pela primeira vez em Julho/2005 em Nova York e as conclusões do encontro foram relatadas em um documento (*white paper*)^{2,13,36} descrevendo as dificuldades a serem equacionadas relacionadas ao acesso à cavidade peritoneal, fechamento visceral, prevenção de infecções, desenvolvimento de meios de sutura e anastomose, orientação espacial, desenvolvimento de plataformas, manejo de complicações intraperitoneais, eventos fisiológicos e treinamento^{2,5,13,36}.

Técnica

A técnica envolve a criação de uma abertura em um lúmen natural (estômago, cólon, bexiga, vagina ou útero) utilizando incisão com eletrocautério ou punção seguida de dilatação com balão³⁵. Nos procedimentos transgástricos, a abertura do lúmen é precedida por uma gastroscopia padrão, aspiração e lavagem gástrica com antibióticos. A seguir é posicionado um *overtube* e um endoscópio é passado através do mesmo para realização do pneumoperitônio e acesso à cavidade peritoneal^{4,35}. Após a realização dos procedimentos, o endoscópio é retirado e a incisão na parede visceral é fechada com *clips* ou suturas^{4,35}.

Vantagens

As principais vantagens potenciais do NOTES decorrem da não realização de incisão na parede abdominal (Tabela 3)^{4,6,12,13,16,35,36}. Também existem indícios teóricos de menor íleo paralítico, menor necessidade de anestesia/analgesia e menor tempo de internação hospitalar^{6,13,16,36}.

Tabela 3

Vantagens potenciais

Menor invasidade
 Menos dor pós-operatória
 Menor infecção de ferida
 Ausência de hérnias incisionais
 Menos aderências e menor taxa de suboclusão
 Melhor resultado estético
 Menos íleo paralítico
 Menor necessidade de anestesia e analgesia
 Menor tempo de internação hospitalar
 Recuperação pós-operatória mais rápida
 Menor morbidade pós-operatória

A principal repercussão da ausência de incisões na parede abdominal poderá ser a redução da dor pós-operatória culminando numa recuperação mais rápida

da e com menor tempo de internação hospitalar. Contribuirá também para redução das taxas de infecção hospitalar, trombose venosa profunda e embolia pulmonar^{12,35}.

Com a redução da dor acredita-se que haverá menor restrição respiratória, diminuindo a incidência de atelectasias e pneumonias³⁵. Desse modo, os benefícios podem ser estendidos para pacientes com DPOC, obesidade mórbida e pacientes críticos, onde evoluções respiratórias desfavoráveis ocorrem quando submetidos à cirurgia aberta^{4,9,35}.

Do mesmo modo, a ausência de incisões reduzirá os índices de infecção de ferida operatória, encontradas em 2 a 25%. A formação de hérnia incisional, que ocorrem em 4 a 18% das cirurgias abertas e em 0,02 a 3% das laparoscópicas, poderá ser erradicada^{12,37}.

Quanto à estética o NOTES sempre será superior a cirurgia laparoscópica ou cirurgia aberta, já que não produz feridas^{9,35}.

Benefícios adicionais relacionados à ausência de incisões são a redução da anestesia e analgesia e menor apreensão dos pacientes submetidos a cirurgias eletivas¹².

Assim, alguns pacientes com contra-indicação anestésica podem ser considerados candidatos a um procedimento transluminal menos invasivo^{9,38}.

Apesar das vantagens da *cirurgia minimamente invasiva* serem indícios de que a cirurgia transluminal possa ser uma técnica benéfica, ainda não existem estudos mostrando suas reais vantagens, sendo necessário novas investigações⁴.

Dificuldades

O NOTES vem se desenvolvendo rapidamente, mas como em qualquer técnica nova, surgem dificuldades relacionadas ao procedimento^{2,9,12,35}. Os desafios fundamentais para sua aplicação segura foram listadas no documento desenvolvido pelo NOSCAR^{2,9,12,35}.

Tabela 4

Desafios para introdução do método

Acesso à cavidade peritoneal
 Fechamento visceral
 Prevenção de infecção
 Sutura e dispositivos para anastomose
 Orientação espacial
 Desenvolvimento de plataforma *multitasking*
 Manejo de complicações intra-peritoneais e sangramentos
 Eventos fisiológicos
 Treinamento

Acesso peritoneal

Ainda não é conhecida a melhor localização para o acesso à cavidade. Na via transgástrica a maioria dos pesquisadores utilizam a parede anterior gástrica e dilatam o trajeto com balão. Outros preferem uma tunelização da parede gástrica criando um sistema valvular para simplificar o fechamento do estômago, ou utilizam instrumentos endoluminais para incisar a parede gástrica^{12,13,36}. O método de dilatação com balão tem a vantagem de fechamento espontâneo após retirada do aparelho. No outro método, embora mais rápido, requer um fechamento mais meticuloso³.

Técnicas de NOTES transcolônica, transvaginal e transvesical podem oferecer uma visualização melhor dos órgãos abdominais quando comparados com o acesso transgástrico. Entretanto, não existem estudos comparando estas técnicas de acesso, não sendo possível estabelecer a ideal^{4,12,39}.

Fechamento visceral

O fechamento confiável da incisão visceral deve ainda ser desenvolvido. Mesmo taxas mínimas de deiscência da sutura visceral não são aceitáveis para procedimentos cirúrgicos, onde taxas de morbimortalidade reduzidas são consagradas pelas técnicas já estabelecidas. Assim, esta é uma área de intensa pesquisa e desenvolvimento^{4,11,12,13,35,36}.

O fechamento pode ser obtido através de sutura, *clips* ou outros dispositivos^{13,36,40}. Novos instrumentos vêm sendo desenvolvidos para uma sutura confiável, como *Eagle Claw* (Olympus America, Inc., Center Valley, PA) e os sistemas *Swain* (Ethicon, Cincinnati, Ohio, EUA), *G-prox* (USGI, San Capistrano, Califórnia, EUA) e *EndoCinch* (Bard, Murray Hill, NJ)^{4,11,16,35,41}.

O fechamento seguro da incisão gástrica é prudente e mandatório para realização da técnica em humanos, já que o risco de peritonite é inaceitável para determinados procedimentos^{4,41}.

Prevenção de infecção

A ocorrência de complicações infecciosas também deve merecer atenção especial. O uso da via transgástrica pode aumentar o risco de contaminação e infecção intraperitoneal. Manobras para esterilizar o estômago, especialmente a punção gástrica, assim como o uso de um *overtube* estéril, parecem reduzir a incidência de abscessos intraperitoneais^{13,35,36,42}.

Estudos laboratoriais vêm sendo realizados com antibióticos intravenosos, desinfecção da cavidade oral e irrigação gástrica com antibióticos¹⁶. O exato benefício clínico dessas medidas ainda não são conhecidos, entretanto parece ser lógico manter a cavidade peritoneal estéril⁴.

Para procedimentos transcolônicos são descritos

preparo com enteroclistas com água estéril para remoção dos resíduos e aspiração. Uma suspensão de cefazolina é então instilada no lúmen do cólon distal e reto. Após 10 minutos a suspensão é aspirada e o reto é submetido à limpeza com solução de PVPI^{29,30}.

Como não existe nenhum orifício natural estéril, maneiras de redução da população bacteriana precisam ser investigadas¹². Assim, novos estudos são necessários, sendo este um dos grandes desafios ao desenvolvimento da técnica^{13,36}.

Sutura e dispositivos para anastomose

Este talvez seja o tópico de maior diversidade de opiniões entre os diversos pesquisadores. Dispositivos de sutura endoscópica vêm sendo pesquisados e desenvolvidos. Outros métodos de aproximação de tecidos devem ser testados como a cola biológica e o uso do laser^{13,36}.

Orientação espacial

Endoscopistas estão habituados a trabalhar com a câmera e os instrumentos através dos canais do próprio endoscópio. Já na laparoscopia, múltiplos instrumentos e diversas portas de acesso facilitam a manipulação das vísceras. Muitos procedimentos via CETON podem precisar do endoscópio em retroflexão. Possíveis soluções incluem incorporação de sistemas de visualização em plataformas, estabilização/inversão eletrônica de imagem e uso de múltiplas câmeras para encontrar imagem adequada da área de trabalho^{13,36}.

Desenvolvimento de plataformas de trabalho

A capacidade de manipulação e intervenção enquanto se mantém uma visualização estável é um dos desafios para o desenvolvimento do CETON³. Os endoscópios devem ser de alta resolução e ter canais de grande calibre para os instrumentos. Além disso, certo grau de triangulação e a possibilidade de fixação do aparelho devem ser considerados¹¹. Os instrumentos devem ser grandes, resistentes e com capacidade de oferecer movimento de giro¹¹.

Os endoscópios flexíveis atuais não são adequados para realização de procedimentos via NOTES^{4,11,16}. Estes instrumentos exigem uma ou ambas as mãos do profissional para manterem-se na posição, oferecem horizontes visuais fixos que forçam o cirurgião a trabalhar num campo visual inclinado ou invertido, possuem apenas um canal de trabalho que impossibilita a triangulação dos instrumentos e o dispositivo de insuflação não possui regulagem, podendo gerar pressões abdominais muito elevadas¹¹.

Alguns destes problemas vêm sendo resolvidos com o desenvolvimento de novos modelos de endoscópios como os endoscópios *Transport* e *Cobra*

(USGI Medical, San Capistrano, Califórnia, EUA), “R” (Olympus) e o dispositivo robótico Endovia (Hansen Medical). Estes novos aparelhos possuem mais canais e uma conexão para o dispositivo de insuflação¹¹.

Já os instrumentos endoscópicos disponíveis, usados para manipulação de tecidos, dependem do movimento do endoscópio para o próprio posicionamento, tendo assim liberdade limitada. A manipulação de órgãos e tecidos requer articulação, triangulação e dispositivos com ações independentes do movimento do endoscópio. Os futuros dispositivos deverão sofrer melhora técnica na capacidade de articulação, semelhante à evolução dos equipamentos laparoscópicos na década passada¹².

Melhora dos instrumentos e equipamentos são necessárias para o sucesso de sua implementação clínica^{2,6}.

Manejo de complicações intraperitoneais e sangramentos

A melhor maneira de lidar com as complicações é realizar o procedimento de maneira a minimizar os riscos. Atualmente preconiza-se que o NOTES seja desenvolvido experimentalmente, por uma equipe de cirurgiões e endoscopistas, em ambiente cirúrgico, sob anestesia geral, mais importante, mediante protocolos de pesquisa aprovados pelas Comissões de Ética e Pesquisa. Com o progresso das técnicas de sutura endoscópica, o tratamento das complicações poderá ser feito por via endoscópica. Até lá, parece prudente que o procedimento seja realizado de maneira híbrida (endoscópico e laparoscópico) ou com o material laparoscópico/laparotômico sempre disponível^{13,36}.

Treinamento

A habilidade para o manejo de potenciais complicações intra-abdominais, como sangramentos, perfurações e danos orgânicos, pertence ao domínio cirúrgico. Por outro lado, a maioria dos programas cirúrgicos não tem em sua equipe cirurgiões com experiência em endoscopia necessária para a prática do NOTES⁴.

Conforme o desenvolvimento e estabelecimento de sua eficácia e segurança, *guidelines* para treinamento, assim como cursos deverão ser desenvolvidos pelas entidades competentes^{13,36}.

As verdadeiras conseqüências da quebra da barreira da parede gastrointestinal para realização da cirurgia transgástrica ainda são incertas⁹. Como todo procedimento novo, novas complicações surgirão^{13,36}. O procedimento precisa ser confiável e seguro, sem complicações precoces ou tardias e as indicações deverão ser selecionadas cuidadosamente².

O grau de complicações relacionadas especificamente ao método deve ser mínimo ou quase nulo para a introdução do NOTES na prática clínica. O NOSC

AR vem tentando limitar o número de erros preveníveis, enfatizando a necessidade que as instituições aprovelem protocolos, registrem os pacientes e fechem acordos interdisciplinares⁴.

Considerações finais

O futuro da cirurgia certamente continuará centrado no acesso minimamente invasivo. Os benefícios de incisões menores relacionados à menor dor e tempo de recuperação pós-operatório já foram comprovados cientificamente³.

O NOTES representa um avanço potencial em cirurgia, podendo ser a próxima fase da *cirurgia minimamente invasiva*^{11,12}. Para ser utilizado na prática clínica, segurança e resultados não inferiores às técnicas convencionais devem ser demonstrados; além disso, devem ser pesados os riscos e os benefícios⁴.

O desenvolvimento de instrumentos seguros, eficazes e economicamente rentáveis é um aspecto essencial que deve ser solucionado para a introdução desta tecnologia na prática clínica¹¹.

A comunidade médica deve manter um espírito crítico e uma prática baseada em evidências, ao mesmo tempo em que mantém a mente aberta a novos conceitos¹.

Referências Bibliográficas

1. Targarona EM. Cirurgia endoscópica transgástrica: delírio tecnológico o avanço potencial. *Cir Esp*. 2006; 80(1):1-2.
2. de la Fuente SG, Demaria EJ, Reynolds JD, Portenier DD, Pryor AD. New developments in surgery: natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). [Review] *Arch Surg*. 2007; 142(3):295-7.
3. Rattner DW, Hawes R. What is NOSC? [on line] Los Angeles (CA): Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons - SAGES; 2007. Available from: <<http://www.medscape.com/viewarticle/561638>>. [2007 Aug 24].
4. Vitale GC, Lawhon JC, Larson GM, Harrell DJ, Reed DN Jr, MacLeod S. Endoscopic drainage of the pancreatic pseudocyst. *Surgery*. 1999; 126(4):616-21.
5. Swain P. A justification for NOTES - natural orifice transluminal endosurgery. *Gastrointest Endosc*. 2007; 65(3):514-6.
6. McGee MF, Rosen MJ, Marks J, Onders RP, Chak A, Faulx A, et al. A primer on natural orifice transluminal endoscopic surgery: building a new paradigm. [Review] *Surg Innov*. 2006;13(2):86-93.
7. Seifert H, Wehrmann T, Schmitt T, Zeuzem S, Caspary WF. Retroperitoneal endoscopic debridement for infected peripancreatic necrosis. *Lancet*. 2000;356(9230):653-5.
8. Malik A, Mellinger JD, Hazey JW, Dunkin BJ, MacFadyen BV Jr. Endoluminal and transluminal surgery: current status and future possibilities. [Review] *Surg Endosc*. 2006;20(8):1179-92.
9. Schauer P, Chand B, Brethauer S. New applications for endoscopy: the emerging field of endoluminal and transgastric bariatric surgery. [Review] *Surg Endosc*. 2007;21(3):347-56.
10. Kavic MS. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: “NOTES”. *JLS*. 2006;10(2):133-4.
11. Ko CW, Kalloo AN. Per-oral transgastric abdominal surgery.

- [Review] *Chin J Dig Dis*. 2006; 7(2):67-70.
12. Ponsky JL, Gauderer MW. Percutaneous endoscopic gastrostomy: a nonoperative technique for feeding gastrostomy. *Gastrointest Endosc*. 1981;27(1):9-11.
 13. Rattner D, Kalloo A, SAGES/ASGE Working Group. ASGE/SAGES Working Group on Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery. October 2005. *Surg Endosc*. 2006; 20(1):329-33.
 14. Swanstrom LL. Desarrollo tecnológico actual de la cirugía endoscópica transluminal através de orificios naturales. *Cir Esp*. 2006; 80(5):283-8.
 15. Inui K. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: a step toward clinical implementation? *Gastrointest Endosc*. 2007; 65(4):694-5.
 16. Soper NJ. Natural orifice surgery: the next “big thing”? [on line] ACS surgery: principles and practices; 2005. Available from: <<http://www.medscape.com/viewarticle/518739>> [2007 Aug 24].
 17. Onders RP, McGee MF, Marks J, Chak A, Rosen MJ, Ignagni A, et al. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) as a diagnostic tool in the intensive care unit. [Review] *Surg Endosc*. 2007; 21(4):681-3.
 18. Whiteford MH, Denk PM, Swanström LL. Feasibility of radical sigmoid colectomy performed as natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) using transanal endoscopic microsurgery. *Surg Endosc*. 2007; 21(10): 1870-4.
 19. Hookey LC, Ellis R. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES): What are we getting into? *Can J Gastroenterol*. 2007;21(7):423-4.
 20. Lee DH, Cash BD, Womeldorph CM, Horwhat JD. Endoscopic therapy of a splenic abscess: definitive treatment via EUS-guided transgastric drainage. *Gastrointest Endosc*. 2006; 64(4):631-4.
 21. Jagannath SB, Kantsevov SV, Vaughn CA, Chung SSC, Cotton PB, Gostout CJ, et al. Peroral transgastric endoscopic ligation of fallopian tubes with long-term survival in a porcine model. *Gastrointest Endosc*. 2005;61(3):449-53.
 22. Kantsevov SV, Jagannath SB, Niiyama H, Chung SS, Cotton PB, Gostout CJ, et al. Endoscopic gastrojejunostomy with survival in a porcine model. *Gastrointest Endosc*. 2005;62(2):287-92.
 23. Kantsevov SV, Hu B, Jagannath SB, Vaughn CA, Beitler DM, Chung SSC, et al. Transgastric endoscopic splenectomy: Is it possible? *Surg Endosc*. 2006;20(3):522-5.
 24. Park PO, Bergström M, Ikeda K, Fritscher-Ravens A, Swain P. Experimental studies of transgastric gallbladder surgery: cholecystectomy and cholecystogastric anastomosis (videos). *Gastrointest Endosc*. 2005;61(4):601-6.
 25. Bergström M, Ikeda K, Swain P, Park PO. Transgastric anastomosis by using flexible endoscopy in a porcine model (with video). *Gastrointest Endosc*. 2006;63(2):307-12.
 26. Wagh MS, Merrifield BF, Thompson CC. Survival studies after endoscopic transgastric oophorectomy and tubectomy in a porcine model. *Gastrointest Endosc*. 2006;63(3):473-8.
 27. Merrifield BF, Wagh MS, Thompson CC. Peroral transgastric organ resection: a feasibility study in pigs. *Gastrointest Endosc*. 2006;63(4):693-7.
 28. Wagh MS, Merrifield BF, Thompson CC. Endoscopic transgastric abdominal exploration and organ resection: initial experience in a porcine model. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2005;3(9):892-6.
 29. Pai RD, Fong DG, Bundga ME, Odze RD, Rattner DW, Thompson CC. Transcolonic endoscopic cholecystectomy: a NOTES survival study in a porcine model (with video). *Gastrointest Endosc*. 2006;64(3):428-34.
 30. Fong DG, Pai RD, Thompson CC. Transcolonic endoscopic abdominal exploration: a CETON survival study in a porcine model. *Gastrointest Endosc*. 2007;65(2):312-8.
 31. Lima E, Rolanda C, Pêgo JM, Henriques-Coelho T, Silva D, Carvalho JL, et al. Transvesical endoscopic peritoneoscopy: a novel 5mm port for intra-abdominal scarless surgery. *J Urol*. 2006;176(2):802-5.
 32. Rolanda C, Lima E, Pêgo JM, Henriques-Coelho T, Silva D, Moreira I, et al. Third-generation cholecystectomy by natural orifices: transgastric and transvesical combined approach (with video). *Gastrointest Endosc*. 2007;65(1):111-7.
 33. Lima E, Henriques-Coelho T, Rolanda C, Pêgo JM, Silva D, Carvalho JL, et al. Transvesical thoracoscopy: a natural orifice transluminal endoscopic approach for thoracic surgery. *Surg Endosc*. 2007;21(6):854-8.
 34. Scott DJ, Tang SJ, Fernandez R, Bergs R, Goova MT, Zeltser I, et al. Completely transvaginal NOTES cholecistectomy using magnetically anchored instruments. *Surg Endosc*. 2007;21(12):2308-16.
 35. Kalloo AN, Singh VK, Jagannath SB, Niiyama H, Hill SL, Vaughn CA, et al. Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointest Endosc*. 2004;60(1):114-7.
 36. ASGE; SAGES. ASGE/SAGES Working Group on Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery White Paper October 2005. [Review] *Gastrointest Endosc*. 2006; 63(2):199-203.
 37. Duepre HJ, Senagore AJ, Delaney CP, Fazio VW. Does means of access affect the incidence of small bowel obstruction and ventral hernia after bowel resection? Laparoscopy versus laparotomy. *J Am Coll Surg*. 2003;197(2):177-81.
 38. Wagh MS, Thompson CC. Surgery insight: natural orifice transluminal endoscopic surgery – an analysis of work to date. [Review] *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol*. 2007;4(7):386-92.
 39. Gettman MT, Blute ML. Transvesical peritoneoscopy: initial clinical evaluation of the bladder as a portal for natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Mayo Clin Proc*. 2007;82(7):843-5.
 40. Ryou M, Pai RD, Sauer JS, Rattner DW, Thompson CC. Evaluating an optimal gastric closure method for transgastric surgery. *Surg Endosc*. 2007; 21(4):677-80.
 41. Hondo FY, Giordano-Nappi JH, Maluf Filho F, Matuguma SE, Sakai P, Poggetti R, et al. Transgastric access by balloon overtube for intraperitoneal surgery. *Surg Endosc*. 2007; 21 (10): 1867-9.
 42. Hochberger J, Lamadé W. Transgastric surgery in the abdomen: the dawn of a new era? *Gastrointest Endosc*. 2005; 62(2):293-6.
 43. Rao GV, Reddy N. Transgastric appendectomy in humans. In: 8^o World Congress of Gastroenterology, Montreal; 2005.

Trabalho recebido: 25/04/2008
Trabalho aprovado: 21/10/2008