

NOTES (NATURAL ORRIFICE TRANSLUMINAL ENDOSCOPIC SURGERY) – NEJMODERNĚJŠÍ TREND V MINIINVAZIVNÍ CHIRURGII

^{1,2}Tomáš DUŠEK, ²Leo KLEIN, ³Alexander FERKO, ³Otakar SOTONA, ³Vladimír ŠPAČEK

¹Nemocniční základna Armády České republiky

² Univerzita obrany, Fakulta vojenského zdravotnictví, katedra válečné chirurgie, Hradec Králové

³ Chirurgická klinika Lékařské fakulty UK v Hradci Králové a Fakultní nemocnice Hradec Králové

Věnováno k 80. narozeninám plk. v. v. prof. MUDr. B. Konečného, CSc.

Souhrn

Až dosud znamenaly klasické přístupy do dutiny břišní určité nemalé operační trauma a morbiditu (laparotomie) nebo omezení přístupu a dosahu (laparoskopické a endoskopické techniky). Moderní metoda NOTES využívá intraluminálního přístupu přirozenými tělesnými otvory s cílem nepříznivé důsledky minimalizovat. Dosud se převážně pohybuje v rovině experimentální chirurgie, avšak její zavedení do širší praxe při dokonalém technickém vybavení a kvalitním výcviku chirurgů je možno v budoucnosti očekávat.

Klíčová slova: NOTES; Přirozené tělesné otvory; Miniinvasivní chirurgie; Redukce operačního traumatu.

Notes (Natural Orrifice Transluminal Endoscopic Surgery) – the Latest Trend in Miniinvasive Surgery

Summary

Until today, classical methods of approach to the abdominal cavity have been connected with some, not particularly small, operational trauma and morbidity (laparotomy) or with some limitations of the approach and access (laparoscopy, endoscopy). A new modern method NOTES offers an intraluminal approach through the natural orrifice in order to minimize disadvantages of the previous methods. Although NOTES has been predominantly used in an experimental surgery, we may expect its expansion in clinical practice depending on the development of a new technology, and the specialised training of surgeons in the future.

Klíčová slova: NOTES; Natural orrifice; Miniinvasive surgery; Reduction of operational trauma.

Úvod

Redukce operačního traumatu patří mezi základní trendy moderní chirurgie. Zásadní postavení v miniinvasivní břišní chirurgii má v současné době laparoskopie, která od svého vzniku v osmdesátých letech 20. století, doznala velkého pokroku jak v přístrojovém vybavení, tak ve spektru operačních výkonů.

V současné době je vyvíjen nový miniinvasivní přístup, který zásadním způsobem redukuje operační trauma. Jedná se o metodu na pomezí invazivní endoskopie a miniinvasivní chirurgie, jejímž principem je využití stěny orgánů trávicí trubice, respektive močového měchýře, k přístupu do volné dutiny břišní. Touto metodou je Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) (2).

Charakteristika a současné pohledy

Metoda NOTES využívá přirozených tělesných otvorů, jimiž je dosaženo dutých orgánů trávicí trubice nebo močového měchýře. Jejich stěnou je poté zaveden do dutiny břišní operační endoskop.

Užívanými otvory jsou ústa, vaginální introitus, zevní ústí močové trubice a řitní otvor. Podle orgánu, jehož stěnou je zaveden operační endoskop, rozdělujeme přístup transgastický, transvaginální, transrektální, transkolonický a transvezikální.

S touto metodou se spojuje předpokládáný benefit pro pacienta, který spočívá v eliminaci iatrogenního poranění břišní stěny. Jedná se zejména o snížení ranných infekčních komplikací, rizika vzniku incizionálních kýl, redukce vzniku nitrobřišních adhezí, pooperačních bolestí a v neposlední řadě i vy-

nikající kosmetický efekt. Významně se také zkracuje pooperační rekonvalescence a doba pracovní neschopnosti (6).

Jako první využil přirozeného tělesného otvoru (vagíny) k exploraci dutiny břišní Dimitrij Oskarovič Ott již na počátku 20. století (3). Jistou formou NOTES výkonů jsou i dnešní endoskopické zákroky – perkutánní endoskopická gastrostomie, endoskopická transgastrická drenáž pseudocyst pankreatu nebo transanální endoskopická mikrochirurgie. Stejně tak transvaginální hysterektomie je nitrobřišní chirurgický výkon šetřící břišní stěnu.

S myšlenkou NOTES přišel v roce 2004 Kallo, který provedl transgastrickou peritoneoskopii v experimentu u prasete. Další široké spektrum výkonů následovalo: transgastricky provedená cholecystektomie, ovariectomie, ligace vejcovodů, gastroentero-anastomóza, parciální hysterektomie, transgastrická splenektomie. Transkolonicky byla u pokusných zvířat provedena cholecystektomie, resekce esovité kličky, levostranná resekce pankreatu a další. Mezi skupinu extrémních experimentů patří transvezikální torakoskopie (1).

Čistě endoskopický NOTES výkon může být k ulehčení manipulace s operovaným orgánem doplněn jedním nebo i několika minilaparoskopickými porty (3mm nebo 5mm). V takovém případě se jedná o hybridní NOTES.

Klíčovým momentem u NOTES výkonů je provedení otvoru ve stěně dutého orgánu a zejména pak jeho bezpečné uzavření. V současné době se otvor vytváří běžným endoskopickým instrumentáři – elektrokoagulačním jehlovým nožem a postupnou balónkovou dilatací.

Uzávěr přístupového otvoru musí být bezpečný, neboť selhání jeho sutury vede k rozvoji závažných nitrobřišních komplikací, jaké známe např. u selhání anastomóz na trávicím traktu. V současnosti se používá při hybridním NOTES kombinace laparoskopické sutury stěny s uzavěrem sliznice pomocí endoskopických klipů. Jsou ale vyvíjeny jednoúčelové endoskopické nástroje, které uzavírají otvor na různých principech – klipy, kovové kotvičky, staplery. Experimentální *in vitro* a *in vivo* práce srovnávající účinnost takto provedených sutur ukazují, že nejbezpečnější je staplerová sutura – konkrétně EndoStich a EagleClaw VII (9, 11).

Důraz je také kladen na udržení sterility operačních nástrojů a peritoneální dutiny. V současné době se provádí irigace přístupových orgánů antiseptickými a antibiotickými roztoky a profylaktickým podáním antibiotik (8).

K bezpečné a pohodlné NOTES chirurgii jsou také vyvíjeny dvoukanálové flexibilní endoskopy, jejichž koncová pracovní část je pohyblivá ve dvou na sebe kolmých rovinách, a oba pracovní nástroje jsou na sobě nezávislé. Firma Olympus vyvíjí dvoukanálový „R“ scope (barevná příloha s. II, obr. 1) nebo EndoSAMURAI, jehož koncová pracovní část je upravena na 2 samostatná ramena. Oba přístroje existují jen v několika prototypch (10).

V rámci vědeckovýzkumných aktivit katedry válečné chirurgie Fakulty vojenského zdravotnictví Univerzity obrany byl v roce 2008 zahájen experimentální projekt na velkém pokusném zvířeti (praseti domácím), který má za cíl seznámit se s metodou hybridního NOTES a prokázat jeho technickou proveditelnost a bezpečnost.

V první fázi experimentu bylo operováno osm pokusných zvířat. U tří byla provedena hybridní NOTES cholecystektomie transgastrickým (barevná příloha s. II, obr. 2), u pěti transrektálním způsobem. Jedno zvíře uhynulo na anesteziologickou komplikaci bezprostředně po ukončení operace, dalších sedm bylo sledováno a v rozmezí 7. až 14. pooperačního dne byla zvířata utracena. Posmrtně byla vyšetřena dutina břišní s cílem nalézt případné pooperační komplikace hojení přístupových otvorů a možné nitrobřišní infekční komplikace. Všechna sedm zvířat po operaci prospívalo dobře a u žádného z nich se neobjevila komplikace (barevná příl. s. II, obr. 4).

V humánní medicíně jsou NOTES výkony prováděny jen na několika světových chirurgických pracovištích a pouze v rámci pilotních studií. Recentní přehledná studie Sodergrena popisuje využití čisté nebo hybridní NOTES techniky u 49 pacientů na celém světě.

Jednoznačně dominují hybridní NOTES transvaginální výkony – cholecystektomie a apendektomie. Důvodem je dobrá a dlouhodobá zkušenost gynekologů s provedením a zejména uzavěrem kolpotomie. Pouze malá skupina pacientů podstoupila transgastrickou peritoneoskopii doplněnou o jaterní biopsii a jen u 8 nemocných byla provedena transgastrická apendektomie. Operační výkony byly technicky nenáročné.

Pooperační výsledky u těchto pacientů jsou ale příznivé, pouze u dvou pacientek po transvaginálních cholecystektomiích bylo popsáno sekundární hojení kolpotomie (7). Dyspareunické obtíže se vyskytovaly vzácně a byly krátkodobé. Ukazuje se také, že transvaginální výkon by měla podstoupit žena mimo reprodukční období nebo již neplánující těhotenství. Existuje obava, že takový proděla-

ný výkon může být v budoucnosti rizikem pro otěhotnění (4).

Z uvedených dat je zřejmé, že NOTES je v současné době využíván jen v rámci experimentálních prací na malých souborech pacientů, ale výsledky jsou slibné.

Očekává se, že metoda NOTES, hybridní i čistá, může být v budoucnosti využívána v širší klinické praxi pro transvaginální cholecystektomii, transvaginální apendektomii nebo diagnostickou peritoneoskopii.

Na pomezí laparoskopie a hybridní NOTES metody v chirurgii stojí tzv. laparoskopicky asistovaná transvaginální chirurgie, která využívá kombinaci stávajícího laparoskopického instrumentária zavedeného transvaginálně a transparietálně zavedené 5mm optiky. Ramos zveřejnil soubor 32 pacientek, u kterých byla tímto způsobem provedena cholecystektomie. Nebyly zaznamenány žádné komplikace (5).

V této souvislosti je nutné se zmínit o existujících single-port systémech, kdy jedním, většinou vícekanálovým, portem jsou zavedeny všechny operující nástroje. K dosažení potřebné triangulace nástrojů a tím pohodlnému operování pro chirurga (optimální úhel mezi operačními nástroji je 90°) jsou nástroje opatřené ve své pracovní části artikulárním kloubem (barevná příloha s. II, obr. 3). Tyto systémy jsou už v klinické chirurgii využívány (8).

Závěr

NOTES představuje moderní a revoluční přístup k miniinvazivní chirurgii. Není ovšem jednoznačně přijímán napříč širokou chirurgickou a endoskopickou veřejností.

Podmínkou k rozšiřování našich zkušeností je dostatečný výcvik na zvířecích modelech, postupné zavádění této metody do klinických experimentů, sdílení zkušeností včetně komplikací a jejich řešení na mezinárodní úrovni a samozřejmě výzkum a vývoj nových technik a nástrojů.

Literatura

- FRITSCHER-RAVENS, A. – GHANBARI, A. – THOMPSON, S., et al. Which parameters might predict complications after natural orifice endoluminal surgery (NOTES)? Results from a randomized comparison eight open surgical access in pigs. *Endoscopy*, 2007, vol. 39, no. 10, p. 888–892.
- HAGEN, ME. – WAGNER, OJ. – CHRISTEN, D., et al. Cosmetic issues of abdominal surgery: results of an enquiry into possible grounds for a natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) approach. *Endoscopy*, 2008, vol. 40, no. 7, p. 581–583.
- KOBIELA, J. – STEFANIAK, T. – MACKOWIAK, M., et al. NOTES – third generation surgery. Vain hopes or the reality of tomorrow? *Langenbecks Arch. Surg.*, 2008, vol. 393, no. 3, p. 405–411.
- NOGUERA, J. – DOLZ, C. – CUADRADO, A., et al. Hybrid transvaginal cholecystectomy, NOTES, and minilaparoscopy: analysis of a prospective clinical series. *Surg. Endosc.*, 2009, vol. 23, no. 1, p. 62–68.
- RAMOS, AC. – MURAKAMI, A. – GALVAO NETO, M., et al. NOTES transvaginal video-assisted cholecystectomy: first series. *Endoscopy*, 2008, vol. 40, no. 7, p. 572–575.
- SIMOPOULOS, C. – KOUKLAKIS, G. – ZEZO, P., et al. Peroral transgastric endoscopic procedures in pigs: feasibility, survival, questionings, and pitfalls. *Surg. Endosc.*, 2009, vol. 23, no. 2, p. 394–402.
- SODERGREN, MH. – CLARK, J. – ATHANASIOU, T., et al. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: critical appraisal of applications in clinical practice. *Surg. Endosc.*, 2009, vol. 23, p. 680–687.
- SPAUN, GO. – SWANSTRÖM, LL. Quo vadis NOTES? *Eur. Surg.*, 2008, vol. 40, no. 5, p. 211–219.
- SPORN, E. – MIEDEMA, BW. – BACHMAN, SL., et al. Endoscopic colotomy closure after full thickness excision: comparison of T fastener with multclip applicator. *Endoscopy*, 2008, vol. 40, no. 7, p. 589–594.
- SUMIYAMA, K. – GOSTOUT, ChJ. – RAJAN, E., et al. Transgastric cholecystectomy: transgastric accessibility to the gallbladder improved with the SEMF method and a novel multibending therapeutic endoscope. *Gastrointest. Endosc.*, 2007 vol. 65, no.7, p. 1028–1034.
- VOERMANS, RP. – WORM, AM. – BERGE HENEGOUWEN, MI. van. In vitro comparison and evaluation of seven gastric closure for natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). *Endoscopy*, 2008, vol. 40, no. 7, p. 595–601.

Práce podpořena výzkumným záměrem MO FVZ 0000503.

Korespondence: Kpt. MUDr. Tomáš Dušek
Univerzita obrany
Fakulta vojenského zdravotnictví
Katedra válečné chirurgie
Třebešská 1575
500 01 Hradec Králové
e-mail: dusek.t@email.cz

Do redakce došlo 3. 6. 2009